

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: Textilní návrhářství a technologie

**ELASTICITA ŠVŮ SPORTOVNÍHO FUNKČNÍHO
PRÁDLA**

**SEAMS ELASTICITY OF FUNCTIONAL SPORTS
UNDERWEAR**

Lucie Netolická

KDE

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jana Drašarová, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu ...31

Počet obrázků20

Počet tabulek1

Počet grafů9

Počet stran příloh..8

Poděkování

Největší dík patří bezesporu vedoucímu mé závěrečné práce a to paní Ing. Janě Drašarové, Ph.D. za její ochotnou spolupráci. Dále pak paní Ing. Janě Stránské za pomoc při měření v laboratoři a paní Ing. Renatě Štorové, CSc. za konzultaci ohledně vzorků pletenin. Také bych ráda poděkovala mým spolužákům za informace týkajících se této práce.

Anotace

Práce se zabývá cyklickým namáháním švů u sportovních oděvů. V rešeršní části je uvedeno sportovní prádlo a jeho historie. Jsou zde zmíněny materiály, z jakých se vyrábí a druhy spojů. Dále je zde popsána elasticita švu.

Experimentální část se zabývá měřením vzorků pletenin se švem i beze švu. Data z měřicího přístroje jsou vyhodnocovány a porovnávány prostřednictvím grafů a tabulek.

Klíčová slova

Elasticita

Šev

Prádlo

Pletenina

Annotation

The work deals with the cyclic stress seams for sportswear. In search of the mentioned sports underwear and its history. Materials are mentioned, what is produced and the types of connections. There is also described seam elasticity.

The experimental part deals with the measurement of samples with knitted seam and seamless. Data from the measuring devices are evaluated and compared through graphs and tables.

Key words

Elasticity

Seam

Underwear

Knit

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Sport.....	9
2.1.1	Z historie tenisu.....	9
3	Historie sportovního oblečení	10
3.1	Vrstvení sportovního funkčního oblečení	11
4	Spodní prádlo	12
5	Funkční prádlo	13
5.1	Vlna Merino.....	13
5.2	Často používané materiály	14
5.2.1	Klimatex (firma Klimatex, a.s.)	14
5.2.2	Moira (firma Moira, a.s.)	14
5.2.3	Společnost Sintex, a.s.	15
6	Pletenina.....	16
6.1	Vývoj pletení	17
6.2	Princip pletení	17
7	Používané typy spojů	18
8	Šití elastických materiálů	19
9	Mechanické vlastnosti plošných textilií.....	22
9.1	Pevnost plošných textilií	23
9.2	Namáhání v tahu	23
9.3	Modul pružnosti textilií	24
10	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	25
10.1	Použitý materiál	25
11	Metodika měření.....	26
11.1	Metoda ČSN EN ISO 13934-1	27
11.2	Příprava vzorků dle normy	27
11.3	Modifikovaná metoda	28
11.4	Měření vzorků.....	29
12	Výsledky a diskuze	30
13	Závěr	38
14	Použité zdroje	39
15	Obrázková dokumentace	40
16	Seznam grafů a tabulek	41
17	Přílohy	42

1 Úvod

Když jsme se měli na konci druhého ročníku rozhodnout, jaké téma bakalářské práce si zvolíme, inspirací pro mě byl sport. Od dětství jsem vyzkoušela různé druhy sportu. Od aerobiku přes gymnastiku až po box. Nejvíce mě zaujaly sporty, při kterých je třeba zapojit celé tělo, jako jsou tenis, běžky, fitness. Jelikož mezi mé největší favority patří právě již zmíněný tenis. Odkázala bych se tedy na tento „bílý sport“ ve své závěrečné práci.

Pro komfort každého sportovce je zapotřebí, aby prádlo bylo vyrobeno z kvalitních (syntetických nebo směsí s těmito vlákny) materiálů a zpracovaného střihu.

V rešeršní části bych se něco málo ve stručnosti zmínila o sportu, historii sportovního oblečení a spodním prádle. Z jakých materiálů se vyrábí funkční prádlo i zmíněné některé firmy, které se výrobou tohoto prádla zabývají. Chtěla bych v této části uvést i současné trendy ve výrobě sportovního funkčního oblečení a důvody proč si vůbec tento druh oděvu či prádla vybrat.

Také bych zde chtěla uvést typy spojování oděvních materiálů, jaké jsou možné druhy stehů a švů. Dále zde bude popsána elasticita švů.

V experimentální části se budu zabývat měřením vzorků dvou druhů pletenin. Měření bude provedeno na vzorcích beze švu a i se švem. Poté budu porovnávat elasticitu švu i samotného materiálu. Na vzorcích použiji přeplátovaný šev a vzorky budou spojeny spodem krycím stehem. Takto připravené vzorky budou cyklicky namáhány v laboratoři. Sesbíraná data pomocí počítače budou zpracovány do grafů a naměřené hodnoty budou porovnány mezi sebou.

Cílem této práce je prozkoumat elasticitu pletenin, která je důležitá pro komfort sportovce, ale i každodenní nošení.

2 Sport

Sport je v dnešní době nedílnou součástí životního stylu lidí. Ať už slouží jako zdravý životní styl, zábava, zlepšení zdravotního stavu, nebo je pro někoho prací. Už staří Římané se věnovali sportu pro zpestření volného času. Dnes už k ošacení při sportu neslouží jen bederní rouška. Ale prádlo, které se používá pro sport je mnohem více propracované a je konstruováno takovým stylem, aby plnilo požadované funkce, jako je třeba odvod potu od těla a podobně. Na oděv při sportu je kladeno hned několik požadavků. Jako jednou z nejdůležitějších je elasticita švů. Dostatečná pružnost zajistí nositeli komfort při pohybu. Oděv není namáhán jen během sportovní aktivity, ale i během každodenního nošení. V této práci je věnována pozornost tenisu.

2.1.1 Z historie tenisu

Podle dochovaných historických pramenů první počátky tenisu sahají až patrně do starověkého Mexika. Také staří Římané měli obdobnou hru, která se jmenovala trigon.

Podobu, kterou bychom již mohli přirovnat k současnému tenisu, sahá do středověku. K tomuto prvenství se hlásí nejeden stát. Ve dvanáctém století se v Itálii setkáváme s hrou zvanou *gioco della pallone*, která se později vystřídala název *gioco della corda*. Také Francouzi se hrdě pyšní tím, že tenis vznikl právě u nich. A to hrou s názvem *jeu de la courte paume*. Neopomeňme ani Španělsko, zde se od čtrnáctého století hraje velmi oblíbená *pelota*, která se postupně rozšířila na německé a holandské šlechtické dvory, respektive do tehdejších míčoven. I když se tyto hry od středověku již více podobaly tenisu, jak ho známe dnes. Stále s ním měly pramálo společného. Míček se odpaloval nejprve halou, a pak bandážovanou rukou. Dalo by se také tyto hry považovat za předchůdce squashe, jelikož se míč hraje nejprve o zeď. Míček byl vyroben z tvrdého korku, proto byly bandáže nutností.

První zmínky o hře s názvem tenis jsou z přelomu patnáctého a šestnáctého století z Anglie. Ovšem slovo tenis je z francouzského „*tenez*“ což znamená „brát“, či ještě výstižněji „chytat“. Konkrétní podobou se stala hra *sphéristika* roku 1874, která se hrála na dvorcích, které byly v půlce vlastního pole zúžené a odtud mírně stoupaly k síti. O rok později již vznikla první pravidla tenisu. Roku 1886 dostal tenis dnešní podobu.[13]

Z dobových fotografií z přelomu 19. a 20. století je vidět i oblečení, které nosili při této dodnes velice oblíbené hře. Muži nosily dlouhé vlněné kalhoty a košili s dlouhým nebo krátkým rukávem, kterou měli zastrčenou do kalhot s páskem, doplněné sportovními

polobotkami. Místo košile si pánové mohli obléci bavlněné triko s krátkým či dlouhým rukávem. Dámy nosily dlouhou hladkou nebo plisovanou sukni. Její délka byla do půli lýtek. K sukni si oblékaly halenku bez rukávů či bavlněné triko s krátkým rukávem. Sportovní obuv byla samozřejmostí. Při chladnějším počasí ženy svůj sportovní oděv doplnily o svetr přehozený přes ramena. Samozřejmě všechno oblečení od ponožek až po košili se všemi doplňky bylo v bílé barvě. Proto se také tenisu říká bílý sport.

3 Historie sportovního oblečení

Už ve starověku se objevili první sportovní aktivity, zápasy, zkoušky dospělosti, při kterých se nosil oděv speciálně určený pro tyto účely. V Minojské kultuře, dle vyobrazení je patrné, že jak muži, tak ženy se účastnili nejrůznějších gymnastických cvičení. Jako sportovní oděv jim sloužily bederní pásy i pruhy látek omotané kolem hrudi. Při proslulých akrobatických skocích mezi rohy býka byli sportovci oděni do přiléhavého oděvu, podobnému dnešnímu trikotu. Při boxu pak nosili pouze bederní pás a rukavice na ochranu rukou. V Řecku při prvních olympijských hrách, ženy běhaly v chitónu sahajícím nad kolena s pravým ramenem odhaleným k nadrům. Oproti nim muži odhazovali svůj chitón, aby běželi rychleji. Římanky při gymnastice měly hrud' a boky ovinuty pruhy látek. [2]

Se sportem nastal útlum až do 19. století. V roce 1873 vznikl oděv do dnešní doby velmi oblíbený – tzv. džíny. Angličané si oblíbili golf, při kterém hráli v lehkém vlněném kabátku a v pevných kožených botách. Součástí výbavy póla byla, a dodnes je polo-košile. Oblíbená byla také cyklistika, při které ženy nosily blůzy s nabíranými rukávy a kalhoty tureckého typu. Cyklistický oděv se také skládal z vlněného saka a širokých pumpek. V roce 1921 pobouřila tehdejší společnost tenistka Suzanne Lenglen, která si na tenisový turnaj vzala volnou plisovanou sukni.[3]

Meziválečné období sebou přineslo kvalitní a praktické oblečení. Nejčastěji manšestr, vlněné tkaniny a overaly. Dámy při lyžování nosily kalhotovou sukni a svetry s norskými vzory. Tato doba dala také vznik teplákům pro aktivity v přírodě.

Během let 1948-1970 se na svazích objevily první šponovky a větrovky. Později kombinézy zhotovené z pružných syntetických materiálů.

V 70. letech se oděv zcela změnil. V této době se začaly hodně používat syntetické materiály na výrobu oděvu. U sportovního oděvu to nebylo jinak, například lyžařské oblečení se zcela vyrábělo ze syntetických materiálů. Tyto oděvy měly stejné tepelné vlastnosti jako

svetr, avšak zcela změnili siluetu postavy. Také se začaly používat velmi pestré barvy lyžařských oděvů a to především proto, aby se snížila úrazovost na sjezdovkách. Běžkaři nosili nepromokavé kalhoty ke kolenům doplněné silnými podkolenkami a nepromokavou větrovku.

V 80. letech se začaly impregnovat bavlněné nebo syntetické materiály, aby se zamezilo prosáknutí vodou. Po roce 1989 se ujala výroby těchto oděvů i řada českých firem. Začaly se používat materiály jako například Coolmax, ThermoLite, Coolmax fresh, Moira a Klimatex. Tyto materiály se přizpůsobují tvarům lidského těla s minimálním objemem látky.[4]

3.1 Vrstvení sportovního funkčního oblečení

Základním principem jsou tři vrstvy funkčního oblečení, samozřejmě dle potřeby jich může být méně nebo i více. Je lepší si obléknout více tenkých vrstev než jednu silnou vrstvu.

První vrstva – základní = funkční prádlo

Tato vrstva by měla těsně přiléhat a obepínat tělo, aby docházelo k efektivnímu odvodu tělesné vlhkosti. Tím udržuje pokožku v suchu a udržuje stálou teplotu těla. U této vrstvy se můžeme setkat s termínem druhá kůže. Kdyby pot zůstal nasáklý, brzy by se dostavil pocit chladu a vlhka.

Patří sem spodní prádlo, trika s krátkým i dlouhým rukávem, spodky.

Druhá vrstva - izolační

Druhá vrstva by měla být tepelně izolační, ovšem zároveň by měla odvádět vlhkost od těla. Vlhkost je vedena od těla ven po hladké struktuře vlákna.

V této vrstvě se nosí trika s dlouhým rukávem a mikiny, ovšem pletenina by měla být z rubové strany počesaná.

Třetí vrstva - ochranná

Odvádí vlhkost od těla ven a zároveň zabraňuje pronikání vlhkosti z vnějšího prostředí. I když je tělo v suchu, oblečení je mokré a při mrznutí může oděv namrznat.[9]

Sem patří bundy, vesty, kalhoty, čepice, rukavice.

Proč si vůbec zvolit ke sportu či běžnému nošení funkční prádlo?

Důvodů je několik. Od těch opravdu funkčních až po ty estetické

- oděvy jsou vyráběné z vysoce funkčních elastických materiálů
- syntetický materiál s různě profilovaným průřezem
- odvádí pot od těla a tím zajišťuje tepelnou izolaci
- některá vlákna se upravují antibakteriální úpravou
- příjemný materiál na omak
- všestranné využití
- perfektně padnouce střihy, ploché švy, prodloužený zadní díl
- schne rychleji než ostatní materiály
- vhodný do chladného počasí
- maximální volnost pohybu
- atraktivní vzhled

4 Spodní prádlo

Spodní prádlo je první vrstva, kterou si oblékáme na tělo. Vyrábí se téměř výhradně z pletenin, do kterých se za účelem zvýšení pružnosti přidává elastanové vlákno. Pleteniny mají vysokou prodyšnost, měkkost, ohebnost, těsně obepínají postavu a přitom nebrání pohybu. Prádlo se vyrábí z přírodních i syntetických vláken, střížových i nekonečných vláken nebo ze směsí těchto vláken.

K výrobě prádla z bavlny se používá česaná dlouhovláknenná bavlna o délce 36-55 mm. Bavlna dobře odvádí pot do okolního prostředí a neelektrizuje.

Pro výrobu termoprádla se používá česaná vlněná příze, nejčastěji ve směsi s polyesterovým vláknem.

Dalšími používanými vlákny jsou polyamidová, polyesterová, polypropylenová a viskózová vlákna. Také se používají různé směsi těchto vláken, jako například 54% polyamid, 40% polypropylen a 6% elastan.

Viskózová vlákna se používají pro letní prádlo, jelikož mají nižší tepelně izolační vlastnosti. Modifikací viskózových vláken se vyrábějí vlákna lyocellová. Prádlo ve směsi

s tímto vláknem je příjemné na omak a nošení. Prádlo z modálových (viskózových) vláken má menší mačkovost a sráživost.

Polyamidová a polyesterová vlákna jsou velmi pevná, pružná a odolná v oděru. Také velmi silně elektrizují a rychle se špiní. Tyto vlákna nemají příliš velké tepelně izolační vlastnosti, a proto se používají v modifikované formě, mikrovláken nebo ve formě profilovaných vláken. Případně se mohou používat ve směsi s přírodními vlákny.

Polypropylenová vlákna jsou minimálně navlhavá, lehká a mají dobrou údržbu. Používají se buď samostatně, a nebo ve směsi s viskózovými vlákny, bavlnou, či vlnou (termoprádlo).[1]

5 Funkční prádlo

Funkční prádlo je takové oblečení, které se vyrábí ze syntetických vláken nebo směšováním s přírodními vlákny. Také se vyrábí z kvalitní novozélandské vlny Merino. Syntetická vlákna jsou speciálně profilovaná, aby odváděla přebytečnou vlhkost od těla pryč. Oproti běžnému spodnímu prádlu, které plní estetickou úlohu, hygienickou funkci a chrání nositele před běžnými vnějšími vlivy. Je funkční prádlo navíc obohaceno o speciální funkce. Jedná se především o zvýšený transport potu a rychlé schnutí.

5.1 Vlna Merino

Tato vlna pochází z horských ovcí. Oproti běžné vlně je tento druh hedvábně jemný. To znamená, že nekouše. Má výborné izolační vlastnosti díky přírodnímu dutému vláknu a je prodyšná. Spodní prádlo vyrobené z těchto vláken nabízí uživateli měkkost a pohodlí. Za nejvyšší kvalitu této vlny se považuje v současnosti Australská a z Nového Zélandu. Díky obsahu Lanolinu mají vlněná vlákna uklidňující a protizánětlivý účinek na lidskou pokožku.

Prádlo z tohoto vlákna má výborné vlastnosti na údržbu. I po delším nošení nezapáchá. Díky vysokému obsahu (90%) proteinu Keratinu, který zabraňuje množení bakterií. Vlněná vlákna jsou ohnivzdorná, vodoodpudivá a hřejí, i když jsou mokrá. Dále také chrání před UV zářením. [18]

Pro pochopení, jak vůbec funkční prádlo funguje, je třeba se trochu seznámit s funkcí naší pokožky. Tělo na svém povrchu má více jak dva miliony potních žláz. Na některých

místech lidského těla (př. podpaží) je průměr potních žláz dvojnásobný. Tyto žlázy tělo při zvýšené námaze či stresu ochlazují. Naopak když pocítujeme chlad, cévky se v těle zúží. Tím sníží průtok krve a ochlazování.[11]

Funkční prádlo se vyrábí jako jednoduchá nebo integrovaná pletenina (vnitřní vrstva odvádí vlhkost do vnější vrstvy materiálu). Toto prádlo má využití především při zvýšené zátěži organismu.

5.2 Často používané materiály

V současnosti je na trhu velké množství různých výrobků – spodního funkčního prádla. Vyznačují se množstvím variant kombinací různých typů vláken, přízí, vazeb pletenin i stříhů, podle doporučeného způsobu použití.

V této práci jsou jako příklad uvedeny materiály a výrobky společnosti Klimatex, a.s., Moira, a.s. a Sintex, a.s.. Vzorky pro experiment, které jsou použity v praktické části, byly poskytnuty právě společností Sintex, a.s.

5.2.1 Klimatex (firma Klimatex, a.s.)

Tato česká firma je výrobcem celé řady sportovních oděvů i doplňků. Od spodního prádla až po sluneční brýle.

Výroba je postavena na využití polypropylenových vláken, která někdy směsují s bavlněnými vlákny. Díky použití syntetického vlákna se pot odpařuje do okolí nebo dalších vrstev. Prádlo z těchto vláken též rychle usychá a má nízkou hmotnost. Myšlenka o zpracování polypropylenových vláken vzešla z Výzkumného ústavu pletařského v Brně. [9] Provedení výrobků této společnosti může být v různých materiálových vrstvách.

Jako na příklad:

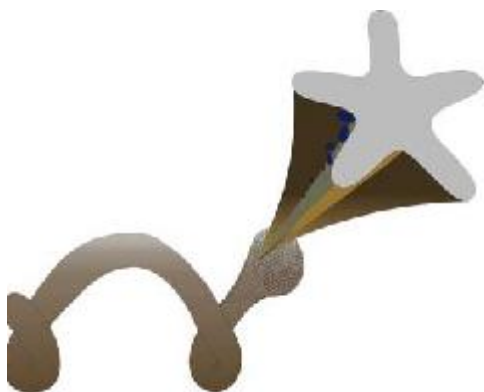
- 1 vrstva z polypropylenových vláken (plyšová vazba)
- 2 vrstva z bavlny (vlny)

5.2.2 Moira (firma Moira, a.s.)

Česká firma, která si rovněž jako Klimatex, a.s. vyrobila své vlastní vlákno. Pleteniny Moira jsou vyráběné z modifikovaného polypropylenu, který je složitým technologickým procesem zvlákňován na profilované pěti laločnaté vlákno s označením

TG 900. Polypropylenové vlákno je pak základem pro pleteniny. Speciálně konstruované vlákno pleteniny pojme hodně vzduchu, který slouží jako dokonalý izolant. Tato vlákno má další vynikající vlastnosti, jako je například odvod vlhkosti, lehkost nebo stálobarevnost.

Prádlo Moira se vyrábí v různých variantách, vždy záleží na konstrukci úpletů, jemnosti a profilem použitých polypropylenových vláken. [1]



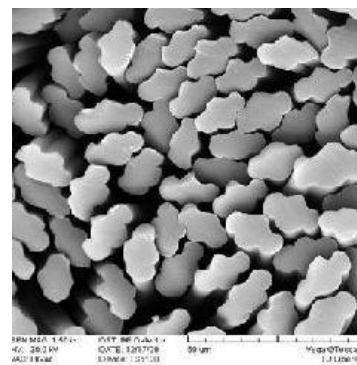
Obr. č. 1 profilované vlákno TG 900, Moira [12]

5.2.3 Společnost Sintex, a.s.

Společnost Sintex a. s. byla založena roku 1992 jako Sintex, s.r.o., ale až o rok později zahájila svoji činnost. Firma se zabývá výrobou úpletů, tkanin, filtrů, přízí a také z pletenin. Z nichž vyrábějí své vlastní sportovní funkční prádlo. A dále se také zabývají vědecko-výzkumnými aktivitami a odbornými pracemi. Společnost vyrábí pleteniny s označením Coolmax (ThermoCool), Coolmax fresh, Thermolite.

Coolmax a ThermoCool – rychleschnoucí

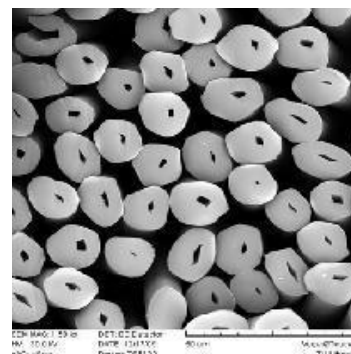
Díky více laločnatému příčnému řezu polyesterového vlákna Coolmax a ThermoCool probíhá dokonale odvádění nadbytečné vlhkosti od těla do dalších vrstev, kde se díky velké ploše rychle odpařuje. Tím je zajištěna stálá tělesná teplota při pohybové aktivitě. Zajišťuje komfort, pohodlí a svěží pocit.



Obr. č. 17 Coolmax [20]

Thermolite – izolační

Funkčnost speciálního termoregulačního high tech vlákna Thermolite je inspirována srstí polárního medvěda. Vzduch, který je v mikrostruktuře dutých polyesterových vláken se tělesnou teplotou ohřeje a tím zahřívá tělo. Neztrácí tělesnou teplotu ani při extrémních podmínkách.

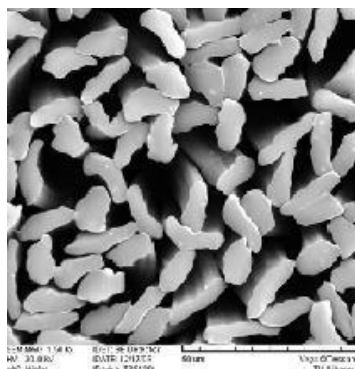


Obr. č. 18 Thermolite [20]

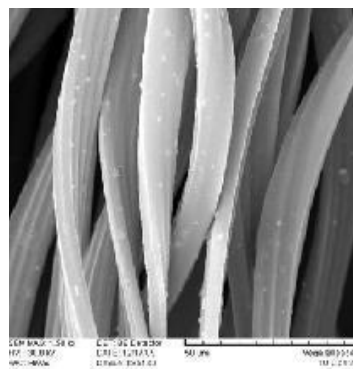
Coolmax fresh – antibakteriální

Antibakteriální úprava spočívá v nanesení prostředku na bázi stříbra, buď při aplikování povrchové úpravy, nebo je již obsaženo ve vlákne. Při přímém kontaktu bakterie umírají.

Sintex je certifikovaným partnerem firmy Advansa pro fyziologické značkové materiály Coolmax –Thermocool a Thermolite.[5]



Obr. č. 19 Coolmax fresh [20]



Obr. č. 20 Coolmax fresh [20]

6 Pletenina

Funkční spodní prádlo je výhradně vyráběno z pletenin, proto je v této práci věnována kapitola této tématice. Elasticita je jednou z mnoha výhod pletařské technologie. Dalšími je tvarování dílů a nebo vyrobení jednotlivých výrobků (např.: ponožky). Pletenina je plošná

textilie, která vznikne prostorovým provázáním nitě. Na rozdíl od tkaniny může být vytvořena jen jednu soustavou nitě. Mluvíme pak o zátažné pletenině.

Při pletení se nit deformuje do kliček, které se vzájemně proplétají. Proplétáním nití vzniknou vazné body. Základní vazební prvek je očko. Podle provázání (tj. směru protahování pletacími jehlami) rozlišujeme dva základní typy oček - lícní a rubní.

Není-li nově nakladená nit (klička) protažena předchozím vazebním prvkem (očkem), ale pouze přidaná k jeho hornímu obloučku, vznikne prvek chytová klička. Pokud není pletařská jehla v činnosti, je nit pouze volně položena mezi sloupky. Vzniká podložená klička. [8]

6.1 Vývoj pletení

Historie pletařství spadá do 6. století. Z tohoto období byly v Egyptě objeveny zbytky pletených výrobků. Mechanické pletení je pak spojeno s vynálezem plochého zátažného stávku Williama Lee z r. 1589.

Dvacáté století přineslo technické zdokonalení pletařských principů, využití počítačů při vzorování a řízení pletařských strojů prvky automatizace.

Současnými výhodami pletařské technologie je vysoká produktivita některých typů strojů, vzorovací možnosti a tvarování pleteniny. Dále pak schopnost zpracovat téměř celou škálu textilních materiálů a pro speciální účely výrobků (medicínské, technické) i materiály netextilní (sklo, uhlík apod.). [8]

6.2 Princip pletení

Postup při vytvoření řádku pleteniny, je dán v první řadě vzájemnou součinností základních pletařských mechanismů. V určitém okamžiku je starý řádek, pletařská jehla a nově nakladená nit v konkrétním vzájemném postavení. Jednotlivé dílčí fáze vzniku nového řádku pleteniny jsou pak dále dány typem jehly a skutečností, zda se jehly pohybují samostatně nebo společně.

Pletařské jehly se zvedají a stahují v jehelním lůžku pomocí zámkové dráhy působící na kolénka jehel. Jehly se pohybují ve vlně, a tím se v určitém okamžiku dostávají do jednotlivých fází tvorby nového řádku. Řádek vzniká postupně z nakladené nitě, kdežto při osnovním pletení vzniká celý řádek najednou při pohybu všech jehel. [8]

Interlokové pleteniny vznikají vzájemným prostoupením dvou zátěžných oboulícnicích vazeb. Tímto spojováním dvou vazeb lze tvořit různé varianty pletenin. Jako například žebrované vazby s chybějícími očky, s chytovými kličkami, s přidavnými nitěmi atd.[14]

7 Používané typy spojů

Šev je spojení dvou a více materiálů nejčastěji šitím. Steh je provázání nití určitým způsobem podle druhu šicího stroje. Šev i steh může vznikat za pomoci ručního šití. [7]

Stehy

Stehy jsou rozděleny dle normy ISO 4913 do šesti následujících tříd:

Třída 100 jednonitné řetízkové stehy

Třída 200 ruční stehy

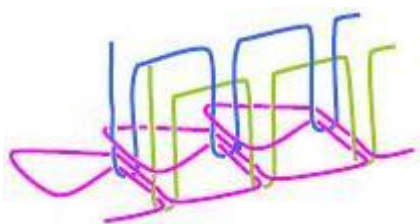
Třída 300 dvou a vícenitné vázané stehy

Třída 400 dvou a vícenitné řetízkové stehy

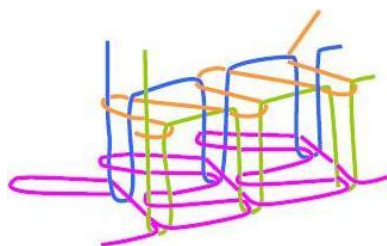
Třída 500 obnitkovací stehy

Třída 600 krycí stehy

Nejpoužívanější pro sportovní oblečení jsou stehy třídy 600 tzv. oboustranně krycí stehy. Jsou to vícenitné řetízkové stehy, tvořené na dvou a vícejehlových šicích strojích. Po lícní a rubové straně je vedena krycí nit. Dalšími používanými stehy jsou třídy 400 a 500. [6]



Obr. č. 2 steh třídy 400[7]



Obr. č. 3 steh třídy 600 [7]

Vlastnosti stehů tříd 400, 500, 600

Mezi nejzajímavější vlastnosti lze zařadit ty, díky kterým tyto stehy používáme na pleteniny, a pak i ty které se podílí na ekonomičnosti ve výrobě.

- vysoká tažnost
- nekonečná zásoba spodní a vrchní nitě
- do vytvořené kličky je zanesena klička následující nebo jiné kličky
- dobrá krycí schopnost řezaného okraje

S tímto typem švů se pojí i tyto vlastnosti:

- neumožňuje ukončení stehové řady
- zvýšená paralelnost při poškození stehu
- větší spotřeba nití [7]

Rozdělení švů

Stejně tak jako stehy i švy se rozdělují do několika skupin podle normy ISO 4916:

1.00.00 hřbetové švy

2.00.00 přeplátované švy

3.00.00 lemovací švy

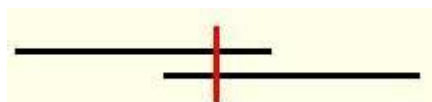
4.00.00 dotykové švy

5.00.00 ozdobné švy

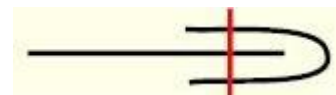
6.00.00 obrubovací švy

7.00.00 zajišťovací švy

8.00.00 zajišťovací švy



Obr. č. 4 přeplátovaný šev [7]



Obr. č. 5 lemovací šev [7]



Obr. č. 6 ozdobný šev [7]

Nejpoužívanější pro sportovní oblečení jsou švy přeplátované. Tato třída je charakterizována tím, že dvě nebo více vrstev materiálu se položí přes sebe a spojí se jednou nebo několika řadami stehů, které jsou vedeny v místě překrytých materiálů.

Dalšími používanými švy jsou ozdobné, lemovací, dotykové, zajišťovací i hřbetové.[6]

8 Šití elastických materiálů

Touto problematikou se zabývá např. [10]. Pro šití elastických materiálů - pletenin jsou používány speciální druhy jehel. Tyto jehly nemají tolik ostrou špičku, ale jejich špička

je spíše zaoblená. Jehly se zaoblenou špičkou se používají proto, aby se nedeformovala oka pleteniny. Ostrá jehla by deformovala oka, a tím by byla porušena struktura pleteniny.

Většina pletenin je zapravována krycím stehem, protože stavba tohoto stehu poskytne pletenině nejlepší pružnost a začistění krajů oděvu. Používají se buď spodem, nebo oboustranně krycí stehy, nejčastěji v kombinaci s přeplátovaným švem. Ten je plochý a pro nošení velice komfortní. Velmi důležitá je optimální pružnost stehu. V případě že je steh moc napnutý, může docházet k „praskání“ švu. Většinou materiály obsahující vyšší množství Lycry® nebo Spandexu®, mnohem snáze praskají, když není optimalizována elasticita švu. Oděvy z pletenin mnohdy těsně obepínají lidské tělo, a proto je i důležité, jaký je šev na omak. Při nesprávné regulaci nití je šev drsný a škrábe. Tato drsnost se dá omezit nízkou jemností příze a druhem jehly. Při kontrole nastavení napětí nití je třeba se ujistit, že se vytvoří smyčka na rubní straně šitého materiálu.

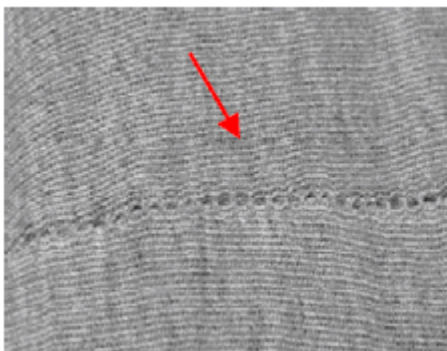
Možností, jak se vyvarovat a minimalizovat praskání stehu, je hned několik. Touto problematikou se zabývá např. [10], kde autor konstatuje následující doporučení. Je to používání nesprávného typu a jemnosti šicího materiálu. Nebo nedostatek počtu stehů na jednotku délky. Také to může být způsobeno špatným nastavením napětí vrchní a spodní nitě. [10]



Obr. č. 7 popraskaný krycí šev [10]

Elasticity švu lze dosáhnout kombinací dvou nejdůležitějších faktorů, a to správným počtem stehů na jednotku délky a také dobře seřízeného stehu. Je zřejmé, že pokud jedno z tohoto nebude dodrženo, bude dále docházet k praskání stehu. Čím větší část textilie zpracováváme, tím větší počet stehů na jednotku délky použijeme. Jedním ze způsobů, jak zkontrolovat kvalitu stehu je, že šev namáháme v ruce. Šev se rozevře a kontrolujeme, zda se vrátí do původního stavu (viz. obr. č. 8 a 9). Také ručně můžeme zkusit namáhat šev ve směru

stehu. Pozorujeme, zda šev praskne. Obecně platí, že čím větší počet stehů je na anglický palec, tím více pružný šev je. [10]



Obr. č. 8 rozevřený šev [10]



Obr. č. 9 šev v původním stavu[10]

Šíře obnitkovacího nebo oboustranně krycího stehu má také celkem velký vliv na pružnost švu. Při velkém namáhání můžeme pozorovat, že se z krycích a obnitkovacích stehů stává jakási „přímka“. U stehů spodem krycích, které se šijí pomocí dvou jehel, je větší pružnost s větším počtem stehů na jednotku délky. Steh je sice objemnější, což není příliš esteticky vypadající u spodního prádla. Zkušená šička ví, jak takovýto pružný materiál zpracovávat, a jak se k němu chovat. Důležité je příliš nepřetahovat materiál. Tím je myšleno držet dvě vrstvy materiálu na sobě volně, ale dostatečně přidržovat pod jehlou šicího stroje. V případě, že by byl například vrchní materiál více natahován, došlo by ke zvlnění švu.

Pro šití vysoce elastických materiálů je lepší použít stroj s užším nastavením rozteče jehel než širším, jak je ukázáno na obrázku číslo 10. [10]



Další způsob zpracování uvádí autoři. [19]

Vlastní pružnost – elasticita je definována jako schopnost materiálu vrátit se po odlehčení do původního stavu, nezůstane-li po odlehčení jakékoliv deformace, nazýváme materiál ideálně pružným. Výrobci se snaží zvolit pro zpracování takové švy, aby zatížení při používání nepřesáhlo úroveň, kdy dochází ke vzniku trvalých deformací.

Pevnost a pružnost šitých spojů v podélném i příčném směru závisí na typu stehu a švu, druhu použité šicí nitě a hustotě stehů na určitou jednotku délky, buď na 1 cm, nebo v zahraničí se používá na jednotku anglického palce (2,54 cm). S přibývajícím počtem stehů na určenou jednotku se zvyšuje pevnost šitého spoje, protože se zvětšuje počet nití, které odolávají mechanickému namáhání. Na druhé straně, se zvyšujícím počtem stehů, přibývá i počet vpichů jehly do šitého materiálu. Tím se narušuje struktura textilie a snižuje se pevnost šitého spoje. Charakteristickým mechanickým projevem většiny šitých spojů je časově závislá deformace, která se projevuje pružnou, plastickou a viskoelastickou deformací.

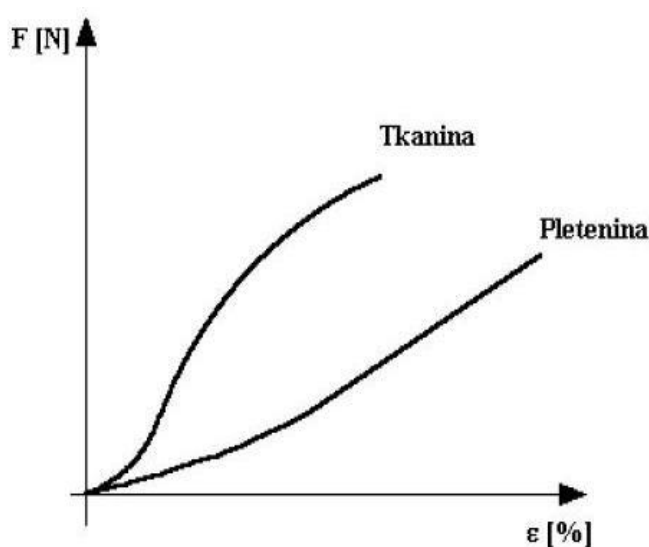
Pružná deformace je charakterizována modulem pružnosti E . Tato deformace je hlavním kritériem pro reálné namáhání u šitého spoje. Plastická – nevratná deformace znehodnocuje šitý materiál a tím i celý výrobek. Proto je tato deformace u oděvních výrobků nežádoucí. Viskoelastická – částečně vratná deformace je časově závislá. Pro namáhání spoje je nežádoucí, neboť časová závislost návratu může být dlouhá a může způsobit např. rozevření spoje. [19]

9 Mechanické vlastnosti plošných textilií

Mechanické namáhání plošných textilií v hotových výrobcích se odehrává v malých oblastech malých deformací. Při nošení oblečení dochází málokdy k namáhání až takovému, kdy dojde k porušení textilie. Mechanické vlastnosti jsou popisovány tzv. ultimativními charakteristikami. Mezi které patří pevnost (síla do přetrhu), napětí do přetrhu, protažení do přetrhu, tažnost (deformace do přetrhu), relativní pevnost a tržná délka. [15]

9.1 Pevnost plošných textilií

Tato zkouška je prováděna tak, že se zkouší vzorky ve dvou směrech, které jsou na sebe kolmé. U tkanin ve směru osnovy a útku, u pletenin je to po řádku a sloupku. U tkanin a pletenin je samozřejmostí, že se každá křivka pro odlišný materiál bude chovat jinak v tahu i v pevnosti. Pletenina mívá nižší pevnost, avšak větší tažnost a křivku pozvolně stoupající oproti tkanině. [15]



Obr. č. 11 tahová křivka tkaniny a pleteniny[15]

9.2 Namáhání v tahu

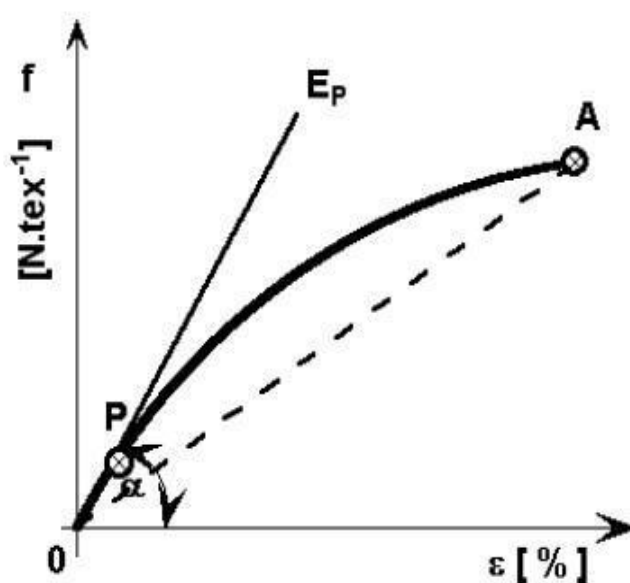
S tímto jevem se v praxi nejčastěji setkáváme u oblečení, které máme na sobě a vykonáváme v něm nějaký pohyb. Namáhání je dvojího druhu, jednorázové, které končí v přetrhu, a pak cyklické, jež je v této práci popisováno. Cyklické namáhání je bez přetrhu, čili do porušení nitě. Během namáhání dochází k deformaci, která je buď vratná nebo nevratná. Deformace je závislá na velikosti zatížení, době a rychlosti namáhání. Počet cyklů lze nastavit na dynamometru.

Na dynamometru, kterému se také říká zjednodušeně trhačka, je zkoušena pevnost v tahu. V tomto přístroji je vzorek upnut do horní a dolní čelisti, buď pomocí

mechanických, nebo pneumatických čelistí. Jak působí síla na vzorek je zaznamenáváno počítačem do grafu.[15]

9.3 Modul pružnosti textilií

Lze vyjádřit tečnou ke křivce v počátku. Většinou se konstruuje graficky. Změřením úhlu α vypočítáme $\tan \alpha$. Mluvíme pak o počátečním tangentovém modulu E_p . Bod P definujeme jako mez pružnosti. V tomto bodě tečna v počátku opouští tahovou křivku. [15]



Obr. č. 14 Modul pružnosti [15]

10 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Pro dva odlišné typy pletenin byla zkoumána elasticita materiálu se švem a beze švu. Cílem této práce by mělo být porozumění chování odlišných struktur a materiálového složení pletenin při namáhání.

10.1 Použitý materiál

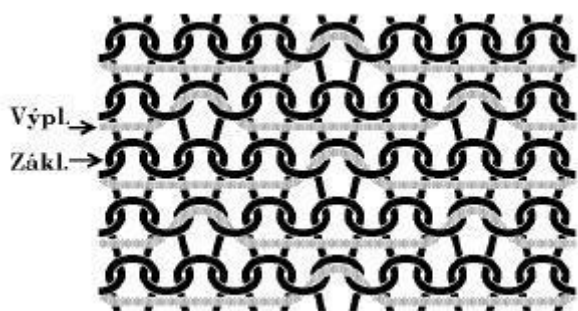
Pro experiment k této práci, byly použity dvě rozdílné pleteniny, které dodala česká firma Sintex, a.s., jak již bylo zmíněno v rešeršní části.

První pletenina je zátažná interloková (tmavě modrá barva). Tyto pleteniny vznikají vzájemným prostoupením dvou hladkých zátažných oboulícních pletenin. Z těchto pletenin je možno vytvářet řadu odvozenin. Například žebrované vazby s chybějícími sloupky, vazby s jednolícími řádky pletené na polovině jehel nebo na všech jehlách, s chytovými kličkami, s přidavnými nitěmi atd. Tažnost ve směru řádku je menší než u zátažných oboulícních pletenin. Tuto pleteninu by bylo vhodné použít na výrobu spodního prádla a triček. Také by z ní bylo možné vyrobit sukni či jiný oděvní výrobek. Materiál je vyroben z polyesterových matovaných vláken kruhového průřezu. [14] Pro sešívání těchto druhů pletenin je vhodné použít jehly pod označením RG. [7]

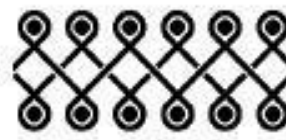
Druhá pletenina je zátažná jednolící s doplňkovou nití v řádku. Samotná vazba má základní strukturu zátažné jednolící pleteniny. Z těchto doplňkových nití je pak na rubní straně materiálu vytvořeno počesání, které tvoří plyšový omak. Tohoto efektu také může být docíleno zatahováním nitě, přičemž se na rubu pleteniny vytvoří kličkový povrch. Tento materiál je vyroben ze 100 % bavlny. [14] K sešití zátažných pletenin je vhodné použít jehly pod označením FFG. [7]

Tabulka: použité materiály

Interní označení vzorků	Technologie materiál	LÍČ	RUB
„Modrá“	zátažná interloková oboulícní (obr. č. 16) 100% polyester	lícní a rubní očka	lícní a rubní očka
„Bílá“	zátažná jednolící s doplňkovou nití v řádku (obr. č. 15) 100% bavlna	lícní očka	počesaná



Obr. č. 15 pletenina s výplňkem [14]



Obr. č. 16 interloková pletenina [14]

11 Metodika měření

Záměrem práce bylo zjistit, jak šev v pletenině ovlivní tažnost výsledného výrobku. Při plánování experimentu bylo vycházeno z normy ČSN EN ISO 13934-1 Tahové vlastnosti plošných textilií. Tuto metodu bylo ale nutno upravovat a modifikovat. V této kapitole je nejprve popsán obsah měření dle normy a potom uvedeny modifikace metodiky i s důvody, které k těmto modifikacím vedly.

11.1 Metoda ČSN EN ISO 13934-1

Definice: Trhací přístroj je vybavený dvěma svorkami, z nichž jedna je pevná a druhá se pohybuje konstantní rychlostí po celou dobu zkoušky, při tom ve zkušebním systému nedochází k žádnému ohybu.

Metoda Strip je tahová zkouška, při které je celá šířka zkušebního vzorku upnuta v čelistech zkušebního přístroje. Při této zkoušce dochází k prodlužování délky vzorku.

Prodloužení: přírůstek délky zkušebního vzorku vyvolaný silou. Vyjadřuje se v jednotkách délky.

Pokud se záznam síly a tažnosti získává pomocí systému shromažďování dat, musí být frekvence sběru dat minimálně osm údajů za sekundu. Přístroj musí zajistit konstantní rychlost prodloužení 200 mm/min a 100 mm/min s přesností na $\pm 10\%$. Na přístroji musí být nastavitelná upínací délka 100 mm a 200 mm s přesností na ± 1 mm. Upínací zařízení přístroje musí být umístěno ve středu obou čelistí ve směru působení síly. Přední hrany musí být kolmé ke směru působení síly a její upínací plochy musí být ve stejné rovině. [16]

11.2 Příprava vzorků dle normy

Obecně: Z každého laboratorního vzorku se ustříhnou dvě sady zkušebních vzorků. Jeden po osnově a druhý po útku. Každá sada musí obsahovat minimálně pět vzorků. Každý odebraný vzorek stříhaný po osnově nesmí obsahovat stejné osnovní nitě. To samé platí pro vzorky stříhané po útku.

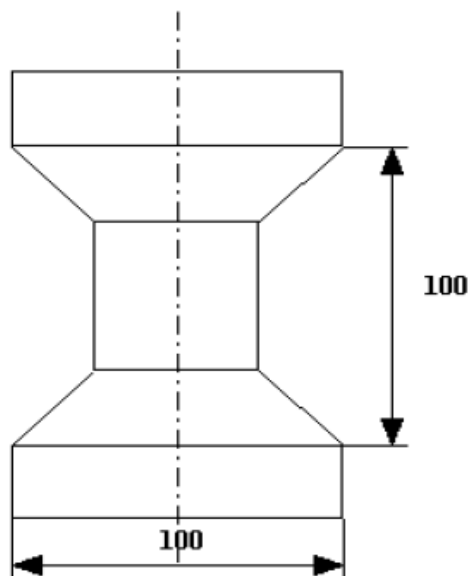
Rozměry dle této normy jsou 50 mm \pm 0,5 mm. Délka vzorku musí být taková, aby vyhovovala upínací délce 200 mm. [16]

Tvar vzorků se rovněž řídí dle norem. U pletenin se vystřihuje dle šablony na obr. č. 12. [15]

Další možností je norma ČSN EN 14704-1 (80 0886). Zjišťování pružnosti plošných textilií – část 1: Metody Strip. Tato norma popisuje metody zkoušení s použitím proužků plošných textilií, a to rovných proužků nebo proužků ve tvaru smyčky, které mohou být použity k měření pružnosti a souvisejících vlastností plošných textilií. Zkušební vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech se protahuje konstantní rychlostí do dosažení

stanovené síly nebo protažení při zvoleném počtu cyklů a měření určitých vlastností se zjišťuje jeho pružnost.

[17]



Obr. č. 12 šablona pro stříhání pletenin [15]

11.3 Modifikovaná metoda

Modifikace spočívaly ve tvaru vzorků, směru střížení vzorků, typu a velikosti namáhání.

Typ a velikost namáhání

Nejprve byly na menším množství vzorků měřeny ultimativní charakteristiky. Na základě těchto hodnot bylo stanoveno, že cyklické namáhání bude prováděno do protažení 50 mm a bude snímán průběh namáhání. Upínací délka mezi čelistmi byla nastavena na 200 mm. Vzorek byl namáhán ve čtyřech cyklech.

Směr střížení vzorků

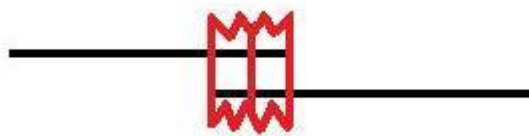
Vzorky byly odebírány z materiálu podle normy, avšak k osnovním a útkovým vzorkům byly přidány i ty, které byly nastříhány pod úhlem 45° tedy kosmo.

Typ vzorků

Měřeny byly vzorky hladké a se švem. Na měřených vzorcích byl použit přeplátovaný šev s oboustranně krycím stehem. Šíře švové záložky je dána roztečí mezi jehlami. Maximální povolený přesah materiálu je do 2 mm (z ekonomického i estetického hlediska).

U zkušebních vzorků, které byly sešity, se počítalo s přídavkem na šev. Toto přidání se řídí roztečí jehel na šicím stroji, které je 0,6 mm. Materiál se tedy stříhal v rozměrech 30 cm x 5,6 cm. Vzorky, které nebyly sešívány, se poté stříhaly podle rozměru 30 cm x 5 cm. Délka (30 cm) odpovídá tomu, že upínací délka mezi čelistmi je 20 cm.

Zkušební vzorky byly sešívány tří jehlovým pěti nitným šicím strojem s oboustranně krycím stehem v kombinaci s přeplátovaným švem. Materiál byl prošíť nitěmi ze 100% polyesteru.



Obr. č. 13 přeplátovaný šev s pěti nitným spodem krycím stehem

Klimatizování vzorků

Takto připravené vzorky byly den před měřením uloženy v klimatizační komoře v klimatizační místnosti. Dle normy jsou předepsány hodnoty pro teplotu vzduchu $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ a vlhkost vzduchu $65\% \pm 2\%$. Při tomto měření byla teplota vzduchu v místnosti 21°C a vlhkost vzduchu 66%.

11.4 Měření vzorků

Měření vzorků bylo provedeno na přístroji Testometric s označením M350-5 CT. Tento přístroj je řízen počítačem. Díky tomu, že je přístroj automatizován, je dosaženo jednoduché manipulace. Umožňuje automatickou kalibraci. Přístroj je na stole spolu

s počítačem a ovládací penály jsou umístěny na zemi. Pomocí ovládacích penálů se rozevírají pneumatické čelisti a mnoho dalších vlastností.

Použité upínací čelisti na stroji byly mechanické a určené pro tkaniny. Tyto čelisti se použily z důvodu toho, že když se měřilo s pneumatickými, vzorek byl příliš zatěžován jejich vahou. Tento problém se viditelně projevil při zobrazení grafů, již během měření. Mechanické čelisti byly bohužel i tak příliš těžké pro materiál, který byl použit, což se projevuje u grafů.

Během samotného měření byly zaznamenávány hodnoty protažení a síly v časových intervalech 1 sekundy. Před porovnáním průběhů bylo třeba v první fázi provést redukci dat, byla převzata data s intervalem sběru 10 sekund. Data jsou nespojitá, ale pro znázornění jsou zvoleny spojitě grafy. Tímto došlo k rozřídění dat. Pokaždé probíhala tři měření z dvanácti sérií.

12 Výsledky a diskuze

Z hlediska množství výsledku jsou diskutovány výsledky měření:

A – pro pleteniny beze švu

1. Rozdíly mezi 1. – 4. a 2. – 4. cyklem (pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu, vždy ve třech směrech (řádek, sloupek, 45° - kosmo).
2. Rozdíly mezi řádkem, sloupkem a 45° - kosmo (vždy pro 2. cykly, pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu).
3. Rozdíl mezi dvěma odlišnými materiály (bílý a modrý vzorky).

B – pro pleteniny se švem

1. Rozdíly mezi 1. – 4. a 2. – 4. cyklem (pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu, vždy ve třech směrech (řádek, sloupek, 45° - kosmo).
2. Rozdíly mezi řádkem, sloupkem a 45° - kosmo (vždy pro 2. cykly, pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu).
3. Rozdíl mezi dvěma odlišnými materiály (bílý a modrý vzorky).

Ze tří provedených měření byl hodnocen průběh „průměrné“ křivky včetně intervalu spolehlivosti (95% IS pro malé výběry). U statisticky zpracovaných dat byl proveden aritmetický průměr odhadem střední hodnoty a dále byly hodnoceny.

C – Tabulka

Pro velké množství dat a lepší přehlednost bylo rozhodnuto výsledky demonstrovat hodnotami síly při maximálním namáhání – viz tabulka č.1 pro 2. cykly. (1. a 4. cyklus je zařazen do příloh).

	Bílý materiál 2. cykly						modrý materiál 2. cykly					
	se švem			beze švu			se švem			beze švu		
	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°
	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°
síla F[N]	15,7	10,5	7,9	5,9	4	3,4	3,3	7	4	2,3	7,9	4
95% IS síly	0,4	0,6	0,5	1,6	0,4	0,1	0,4	1,3	0,1	0,3	0,4	0,5
pratažení l [mm]	konstantní protažení 50 mm											

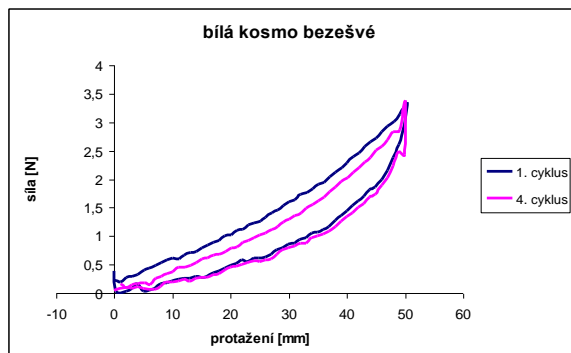
1

Pro velké množství výsledků jsou zde ve vlastním textu prezentovány na obrázcích pouze vybrané grafy. Další jsou poté uvedené v přílohách tištěných či elektronických.

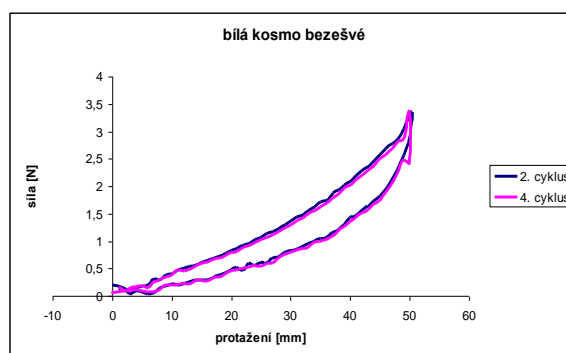
Diskuze 1: Porovnání výsledků cyklického namáhání pletenin beze švu.

Nejprve bylo zkoumáno, zda jsou významné rozdíly při namáhání mezi 1. – 4. a 2. – 4. cyklem (a to vždy pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu, ve třech směrech, řádek, sloupek, 45°- kosmo).

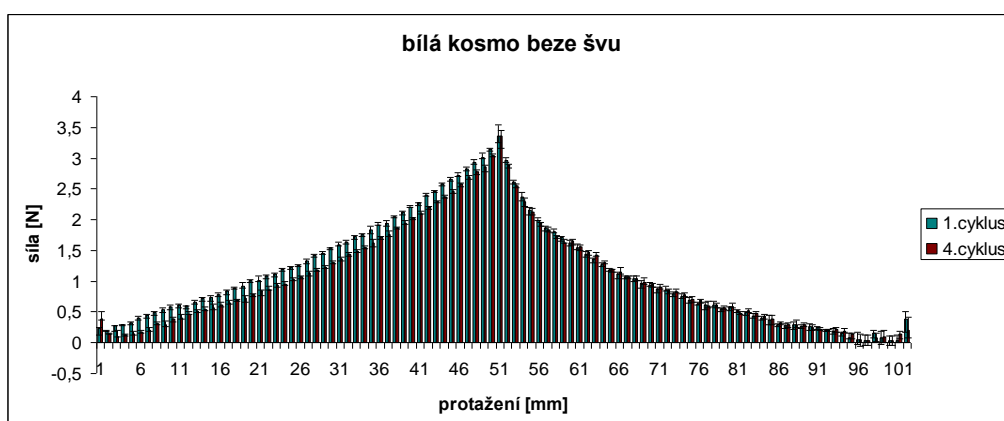
Na obrázku 1a, 1b jsou ukázány výsledky pro vzorek pleteniny „Bílá“, střížený kosmo (pod úhlem 45°) na obrázku 1c je pak ukázáno hodnocení včetně 98% IS. Pro další vzorky a materiály jsou grafy uvedeny v příloze.



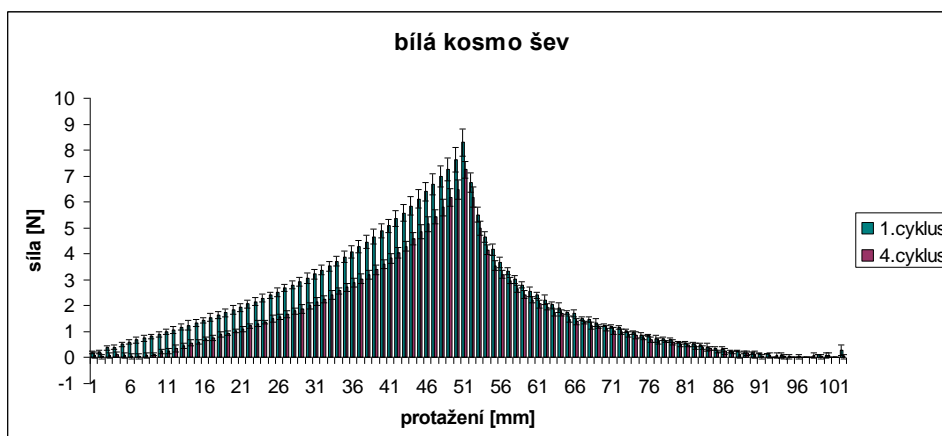
1a



1b



1c



1d

Bylo prokázáno že:

- u vzorků beze švu střižených pod úhlem 45° (kosmo, značené „Bílá“) je při nárůstu síly průběh grafu v prvním cyklu odlišný (statisticky významně) než u ostatních cyklů. Při odlehčení – návratu do původní pozice není patrný statistický rozdíl v jednotlivých cyklech.
- u vzorků beze švu střižených pod úhlem 45° (značené „Modrá“) nejsou při zatěžování vzorku žádné rozdíly mezi cykly. Taktéž se neprojevují žádné statisticky významné změny při odlehčení vzorků.
- vzorky střižené po řádku a sloupku při porovnávání 1. – 4. cyklu, jsou ve všech cyklech jak při zatížení tak i odlehčení identické. A to jak pro materiál značený „Bílá“, tak pro materiál značený „Modrá“. Rozdíly nejsou statisticky významné.

Na základě těchto výsledků jsou dále porovnávána data pro vzorky beze švu z druhých cyklů namáhání.

Diskuze 2: Porovnání výsledků cyklického namáhání pletenin se švem.

Rozdíly mezi 1. – 4. a 2. – 4. cyklem (pro dva rozdílné vzorky bílého a modrého materiálu, vždy ve třech směrech (řádek, sloupek, 45° - kosmo).

Bylo prokázáno že:

- byl sledován významný rozdíl v průběhu grafu při zatěžování v 1. cyklu oproti všem následujícím cyklům a to u obou materiálů („Bílá“, „Modrá“) a pro vzorky střižené ve všech směrech. Při odlehčení vzorků není statisticky významný rozdíl.
- Lze konstatovat, že šev má významný vliv na zatěžování vzorků. Dochází k „vytažení“ švu při 1. cyklu namáhání.

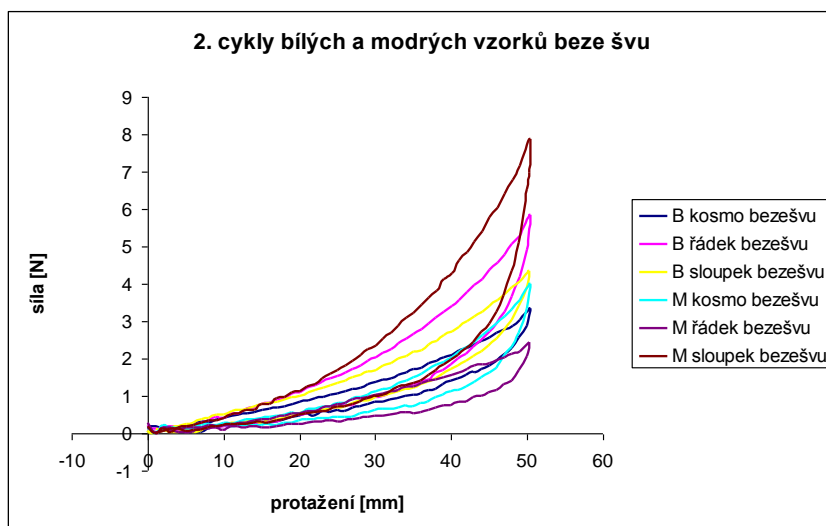
Na základě těchto výsledků jsou dále porovnávána data pro vzorky se švem z 2. cyklů namáhání. Výsledky korespondují s experimentem u bezešvých vzorků.

Diskuze 3: Vliv struktury pleteniny na cyklické namáhání vzorků beze švu a se švem.

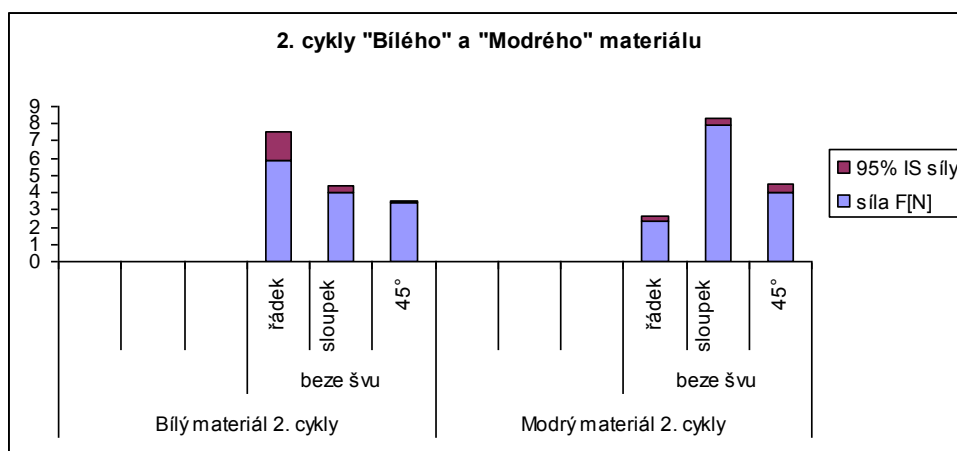
Dále byly zkoumány rozdíly mezi dvěma strukturně i materiálově odlišnými vzorky (značené „Bílá“ a „Modrá“). Ve shodě s předchozími závěry byla porovnávána data z 2. cyklů namáhání.

Pro pleteniny beze švu:

- byly výsledky testů znázorněny jednak spojnicovým grafem (obr. 2a), který znázorňuje průběh namáhání při druhém cyklu a dále sloupcovým grafem (obr. 2a'), kde jsou porovnávány hodnoty síly při maximálním namáhání (viz tabulka 1).



2a



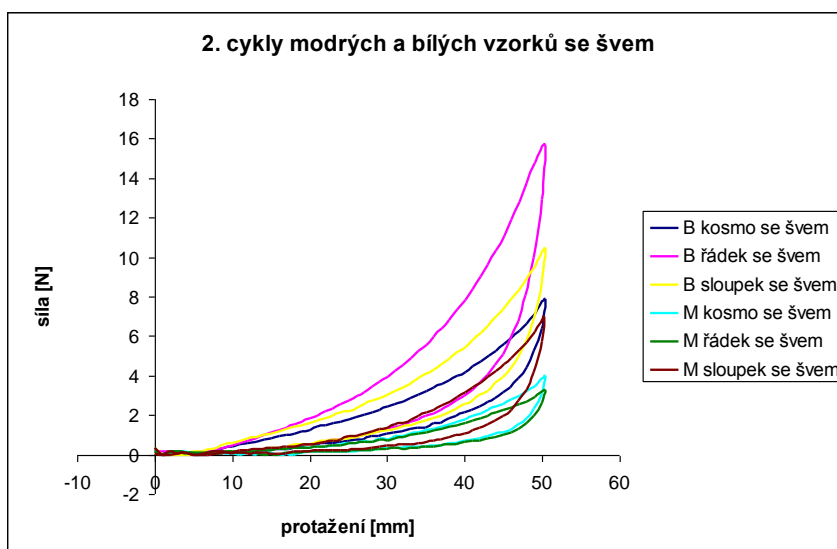
2a'

Lze konstatovat že:

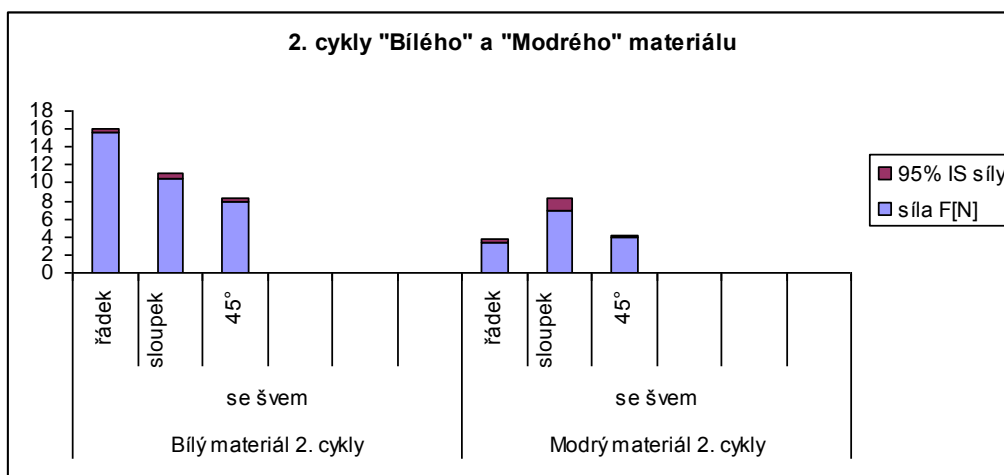
- existují statisticky významné rozdíly ve výsledcích při odlišném střížení vzorků (po řádku, sloupku a 45°- kosmo).
- tyto rozdíly jsou vždy jiné – záleží na typu materiálu („Bílá“ a „Modrá“) a tedy i na jeho struktuře.
- nejmenší síla byla vyvinuta na „Modrý“ vzorek střížený po řádku a největší síla byla potřeba na „Modrý“ vzorek ve směru sloupku. „Bílý“ vzorek byl nejméně zatěžován, který byl střížen pod úhlem 45° a největší síla byla vyvinuta na vzorek ve směru řádku.

Pro pleteniny se švem:

- byly výsledky testů znázorněny jednak spojnicovým grafem (obr. 2b), který znázorňuje průběh namáhání při druhém cyklu a dále sloupcovým grafem (obr. 2b'), kde jsou porovnávány hodnoty síly při maximálním namáhání (viz tabulka 1).



2b



2b'

Lze konstatovat že:

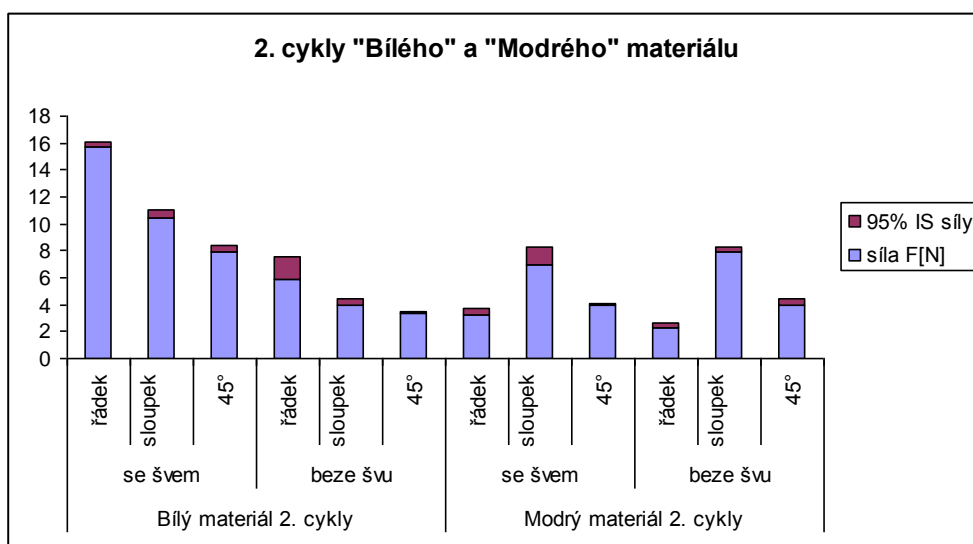
- existují statisticky významné rozdíly ve výsledcích při odlišném střížení vzorků (po řádku, sloupku a 45°- kosmo).
- tyto rozdíly jsou vždy jiné – záleží na typu materiálu („Bílá“ a „Modrá“) a tedy i na jeho struktuře, trend je stejný jako u vzorků beze švu.

Největší síla na „Bílý“ materiál je vynaložena na vzorek ve směru řádku a nejmenší síla na vzorek, který je střížený pod úhlem 45°. Největší síla je vyvinuta na „Modrý“ vzorek střížený po sloupku a nejmenší síla je vyvinuta na vzorek střížený po řádku.

Tedy stejný trend jako u vzorků beze švu. Na „Bílý“ materiál je vyvíjena větší síla ve všech směrech.

Diskuze 4: Porovnání cyklického namáhání vzorků beze švu a se švem.

Výsledky cyklického namáhání vzorků beze švu a se švem jsou znázorněny sloupcovým grafem obr. 3 hodnot síly při maximálním protažení vzorku (50mm).



3

Můžeme konstatovat že:

- rozdíly v průběhu grafů u obou různých typů pletenin (vzorky označeny „Bílá“, „Modrá“), je dán jejich odlišnou strukturou.
- nejmenší odpor proti deformaci u materiálu „Bílá“ je kladen v případě, kdy je vzorek střížen pod úhlem 45° (kosmo). A to jak se švem tak i bez švu.
- u „modrého“ materiálu je nejmenší odpor proti deformaci vyvíjen na vzorek, který je střížen ve směru řádku. Ale i u stejného způsobu odebrání vzorku se švem. Oproti tomu největší sílu je třeba vyvinout na vzorky, jež jsou stříženy po sloupku.
- u vzorku materiálu bílá došlo sešitím k nárůstu odporu proti deformaci a to statisticky významně ve všech směrech střížení vzorku. Největší sílu je zapotřebí vyvinout na vzorek se švem střížený po řádku. Tento odpor proti namáhání může být zapříčiněn strukturou materiálu, která je zpevněna o výplňkovou nit. Nejmenší odpor proti deformaci je vyvíjen u vzorku stříženém pod úhlem 45° tedy kosmo.
- u vzorku materiálu modrá je tomto grafu zřejmé, že struktura a použitý šev nijak neomezuje elasticitu u „modrého“ materiálu. Při namáhání se švem, ale i beze švu vykazuje téměř stejné hodnoty.
- již při namáhání vzorků v ruce se „modrý“ materiál jevil více pružný ve srovnání se vzorky z „bílého“ materiálu.

13 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit jak významně se liší vlastnosti elasticity materiálu se švem a beze švu. V rešeršní části byla věnována pozornost spodnímu a funkčnímu prádlu, materiálům a českým společnostem, které se výrobou tohoto druhu prádla zabývají. Je zde popsána historie sportovního prádla a jak se funkční prádlo vrství. Dále pak v této části práce byla popsána pletenina z hlediska technologie. Způsoby nejčastějšího druhu spojování. Jsou zde popsány i mechanické vlastnosti textilií.

Experimentální část se v úvodu zabývá popisem použitého materiálu k vlastnímu experimentu, metodikou měření dle normy a její modifikací.

Ze získaných hodnot při měření a porovnání dvou odlišných materiálů je zřejmé, že se jednotlivá data odlišují. Tento rozdíl je zapříčiněn jinou strukturou pleteniny vybraných vzorků. Dalším důvodem, proč se tyto data odlišovaly, bylo zapříčiněno odlišností materiálového složení. Lze konstatovat, že spojením dvou kusů stejných materiálů švem, dojde ke snížení výsledné pružnosti.

Nejvýznamněji se tato vlastnost projevila u vzorků označených jako „Bílá“, jak je patrné ze sloupcových grafů či tabulek. Vzorky byly sešívány pěti nitným oboustranně krycím stehem v kombinaci s přeplátovaným švem. U tohoto materiálu je ve struktuře přidána výplňková nit, jež zvyšuje pevnost materiálu, proto tyto sešívání vzorky vykazují větší odpor k deformaci, a to více jak dvojnásobnou.

Oproti tomu u vzorků označených jako „Modrá“ se rozdíl v elasticitě materiálu se švem a beze švu nijak významně statisticky neprojevil.

Při porovnání dvou nesešívání vzorků „Bílá“ a „Modrá“ střižených ve stejném směru, vykazují větší odpor proti deformaci vzorky „Bílé“ střižené po řádku oproti vzorkům označeným „Modrá“. Vzorek označený jako „Modrá“ poté vykazuje větší pevnost střižených ve směru sloupku a kosmo (pod úhlem 45°).

14 Použité zdroje

- [1] RŮŽIČKOVÁ, Dagmar. *Oděvní materiály*. první. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003. ISBN 80-7083-682-2.
- [2] KYBALOVÁ, Ludmila. *Starověk*. Praha: Lidové noviny, 1998. ISBN 80-7106-145-x.
- [3] KYBALOVÁ, Ludmila. *Doba turnýry a secese*. Praha: Lidové noviny, 2006. ISBN 80-7106-148-4.
- [4] UCHALOVÁ, Eva a HLAVÁČKOVÁ, Konstantina. *Sportovní móda pro podzim a zimu 1860-2004*. [online]. 3.3.2005[cit. 2012-02-15].
- [5] Portfolio společnosti Sintex, a.s. In: [online]. [cit. 2012-03-07]. Dostupné z: www.sintex.cz
- [6] ZOUHAROVÁ, Jana. *Výroba oděvů 2*. první. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-782-9.
- [7] ZELOVÁ, Katarína. *Výroba oděvů*. Prezentace. Technická univerzita v Liberci.
- [8] ŠTOROVÁ, Renata. *Technologie pletářství*. Skripta.
- [9] Stručný přehled významných firemních událostí. 70. léta [online]. [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://www.klimatex.cz/historie>
- [10] Sewing stretch knit fabrics. *Technical bulletin* [online]. [cit. 2012-03-21]. Dostupné z: <http://www.amefird.com/wp-content/uploads/2010/01/Sewing-Stretch-KnitFabrics-2-6-10.pdf>
- [11] Jak funguje vlákno MOIRA?. [online]. [cit. 2012-03-28]. Dostupné z: <http://www.moira.cz/vlakno/cz/>
- [12] HES, Luboš a Petr SLUKA. *Úvod do komfortu textilií*. Liberec, 2005. Skripta. Technická univerzita v Liberci.
- [13] LANGEROVÁ, Martina a Blanka HEŘMANOVÁ. *Tenis a děti*. Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-1256-3.
- [14] KOVÁŘ, Radko. *Pletení*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2005. ISBN 80-7083-812-4.
- [15] KOVAČIČ, Vladimír. *Kapitoly z textilního zkušebnictví*. 1. vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2004. ISBN 80-7083-823-X.
- [16] ČSN EN ISO 13934-1. *Textilie - oděr vzorků vláken, nití a plošných textilií: Tahové vlastnosti plošných textilií*. Plzeň.
- [17] ČSN EN 14704-1 (80 0886). *Zjišťování pružnosti plošných textilií - část 1*.

- [18] Ovčí vlna Merino. *Merinoshop.cz* [online]. 2011[cit. 2012-04-17]. Dostupné z: <http://www.merinoshop.cz/cs/ovci-vlna-merino.html>
- [19] HAVELKA,A.- HALASOVÁ,A.:The elasticity of sawed seam In:3RD INDO-CZECH TEXTILE RESEARCH CONFERENCE TU Liberec Fakulta textilní,2004, 80-7083-842-6
- [20] VONDRÁČKOVÁ, Erika. *Hodnocení omaku pletenin a návrh modelové konstrukce sportovního trika*. Liberec, 2010. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Jana Drašarová.

15 Obrázková dokumentace

- [12] Obr. č. 1 profilované vlákno TG 900, Moira
- [7] Obr. č. 2 steh třídy 400
- [7] Obr. č. 3 steh třídy 600
- [7] Obr. č. 4 přeplátovaný šev
- [7] Obr. č. 5 lemovací šev
- [7] Obr. č. 6 ozdobný šev
- [10] Obr. č. 7 popraskaný krycí šev
- [10] Obr. č. 8 rozevřený šev
- [10] Obr. č. 9 šev v původním stavu
- [10] Obr. č. 10 rozteče jehel
- [15] Obr. č. 11 tahová křivka tkaniny a pleteniny
- [14] Obr. č. 12 šablona pro stříhání pletenin
- Obr. č. 13 přeplátovaný šev s pěti nitným spodem krycím stehem
- [15] Obr. č. 14 Modul pružnosti
- [14] Obr. č. 15 pletenina s výplňkem
- [14] Obr. č. 16 interloková pletenina
- [20] Obr. č. 17 Coolmax
- [20] Obr. č. 18 Thermolite
- [20] Obr. č. 19 Coolmax fresh
- [20] Obr. č. 20 Coolmax fresh

16 Seznam grafů a tabulek

1 tabulka 2. cyklů

1a spojnicový graf vzorků „Bílá“ 45° beze švu

1b spojnicový graf vzorků „Bílá“ 45° beze švu

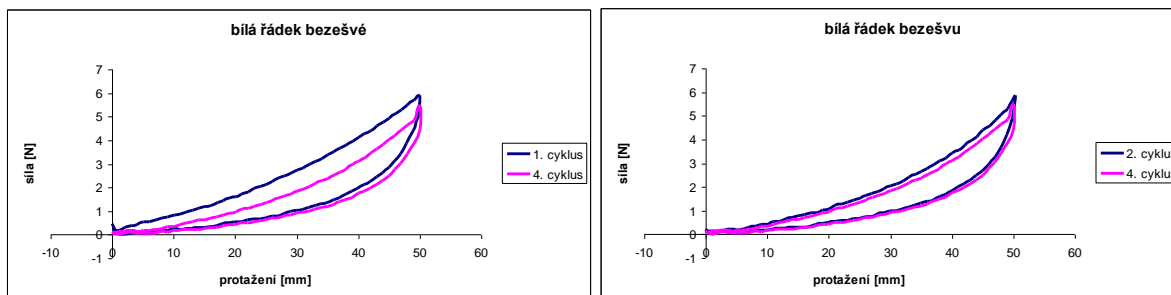
1c sloupcový graf „Bílá“ 45° beze švu

1d sloupcový graf „Bílá“ 45° se švem

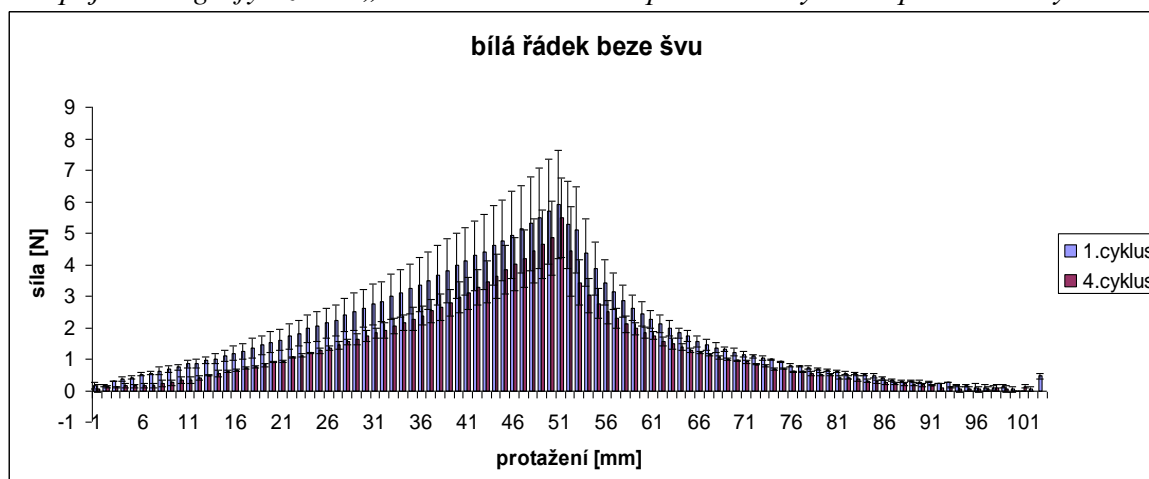
2a spojnicový graf 2. cyklů „Bílá“ a „Modrá“ beze švu

2a' sloupcový graf 2. cyklů „Bílá“ a „Modrá“ beze švu

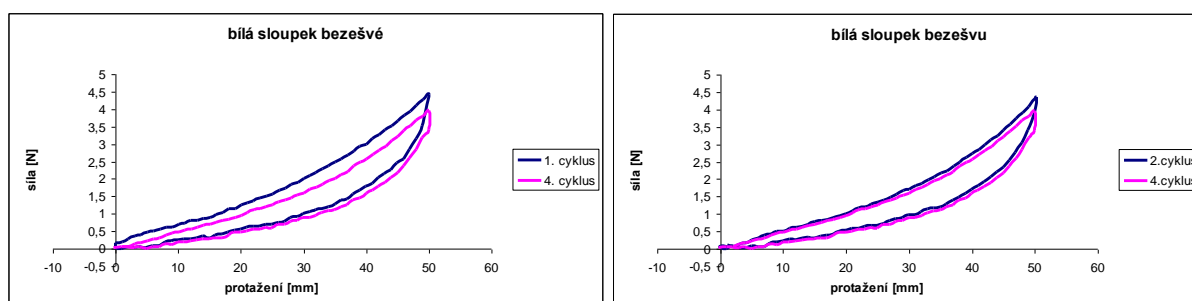
17 Přílohy



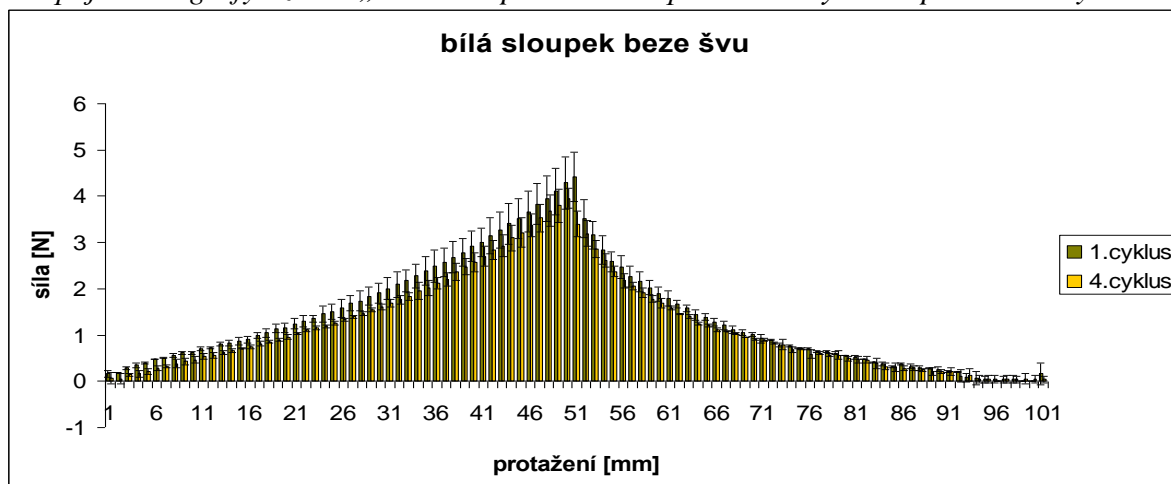
Spojnicové grafy vzorku „Bílá“ řádek beze švu pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



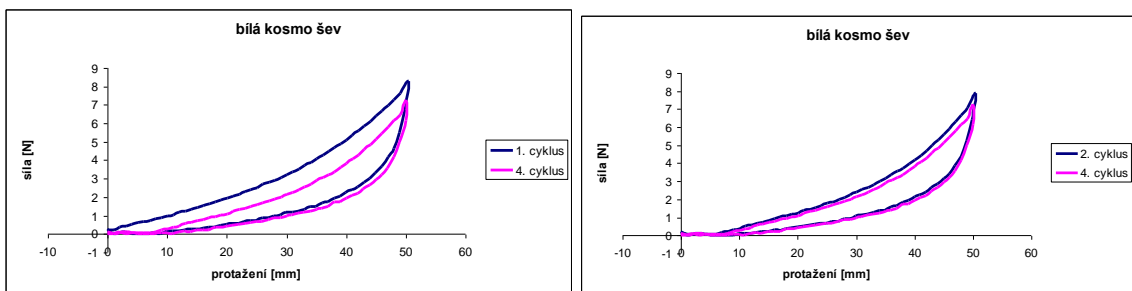
Sloupcový graf vzorku „Bílá“ řádek beze švu pro 1. a 4. cyklus.



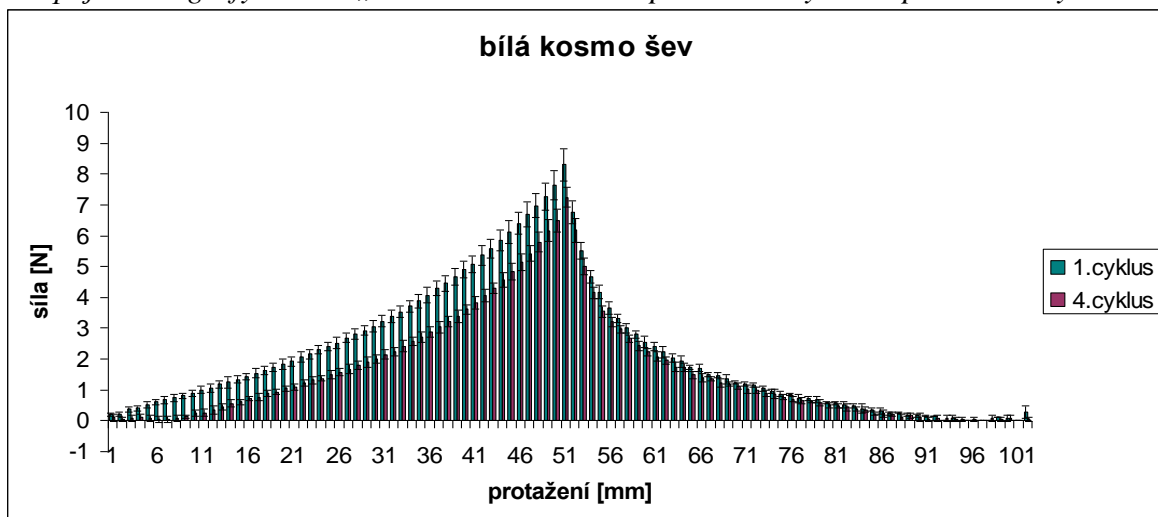
Spojnicové grafy vzorku „Bílá“ sloupek beze švu pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



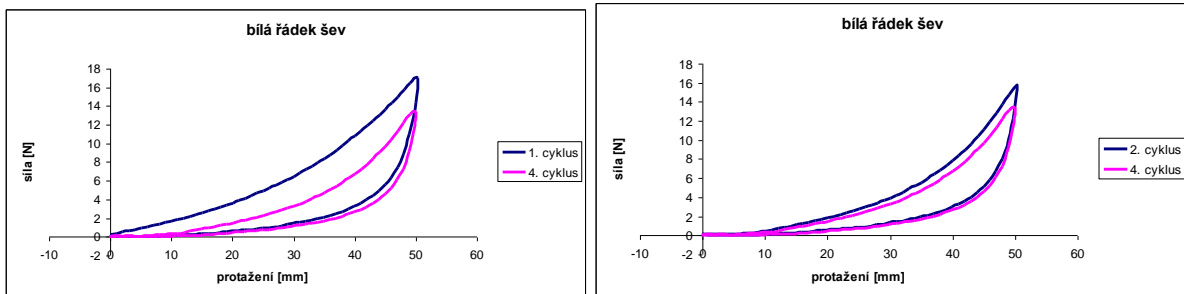
Sloupcový graf vzorku „Bílá“ sloupek beze švu pro 1. a 4. cyklus.



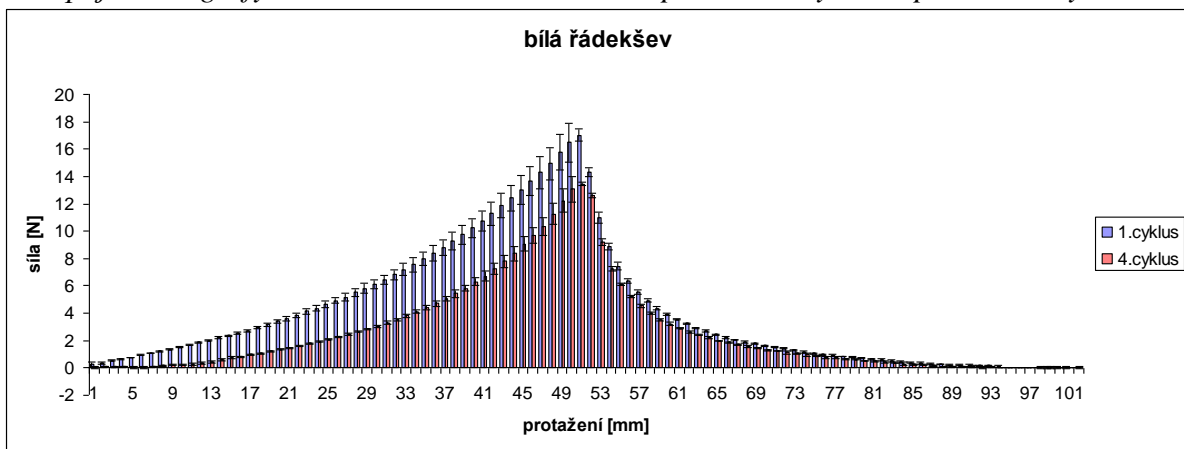
Spojnicové grafy vzorku „Bílá“ kosmo se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



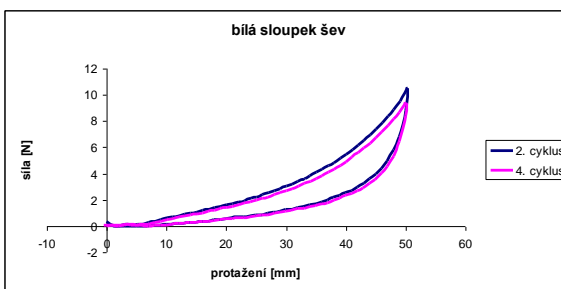
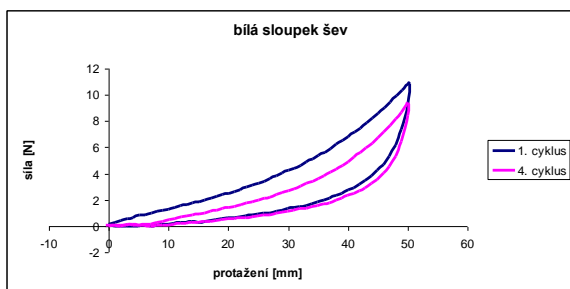
Sloupcový graf vzorku „Bílá“ kosmo se švem pro 1. a 4. cyklus.



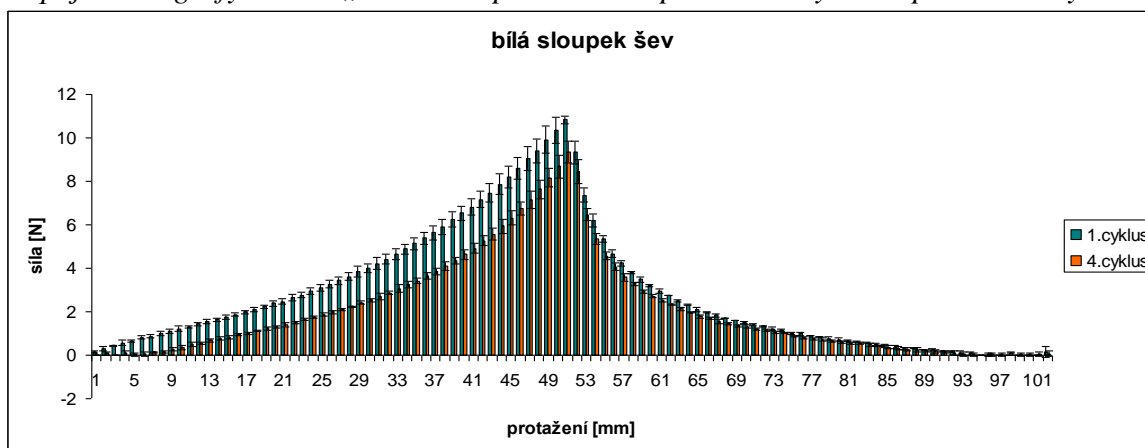
Spojnicové grafy vzorku „Bílá“ řádek se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



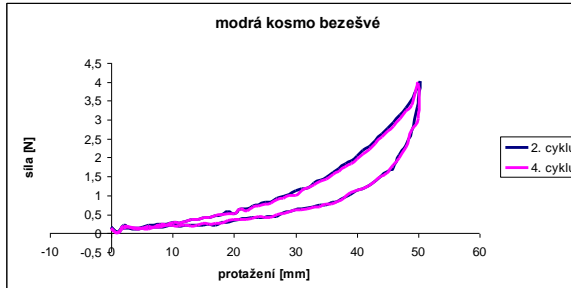
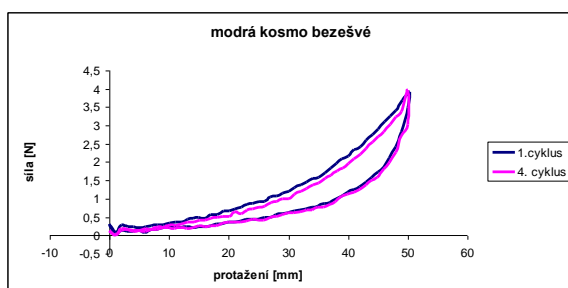
Sloupcový graf vzorku „Bílá“ řádek se švem pro 1. a 4. cyklus.



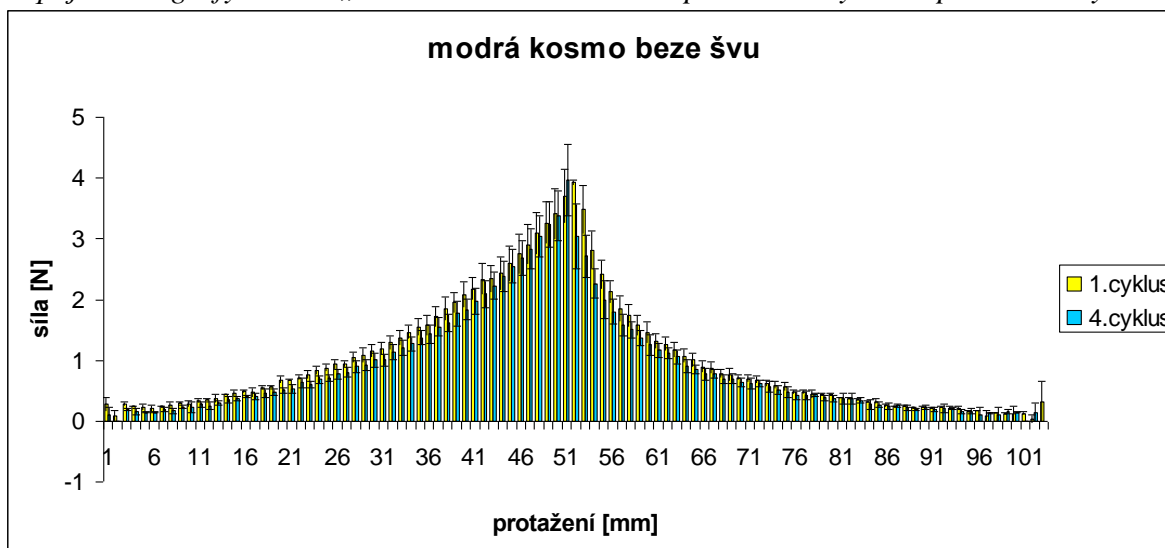
Spojnicové grafy vzorku „Bílá“ sloupek se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



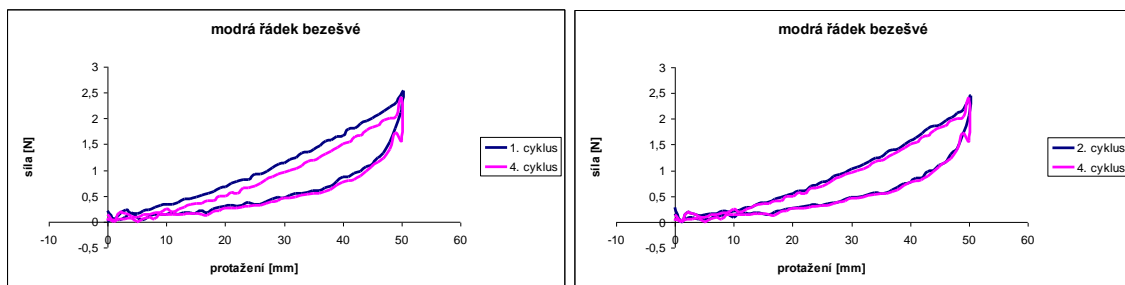
Sloupkový graf vzorku „Bílá“ sloupek se švem pro 1. a 4. cyklus.



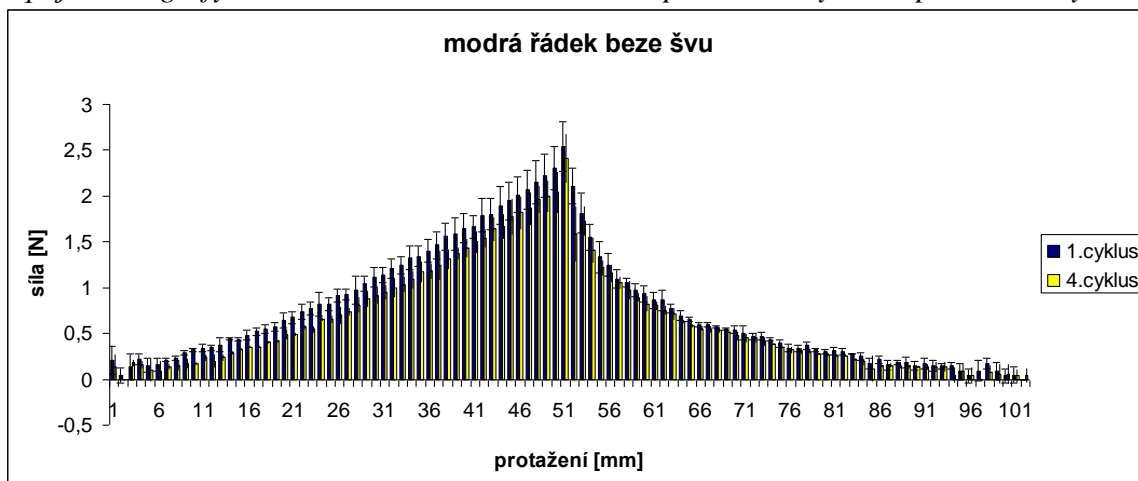
Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ kosmo beze švu pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



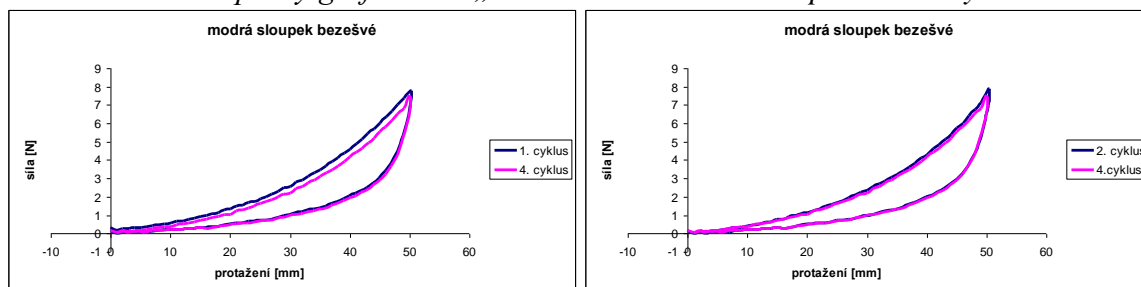
Sloupkový graf vzorku „Modrá“ sloupek beze švu pro 1. a 4. cyklus.



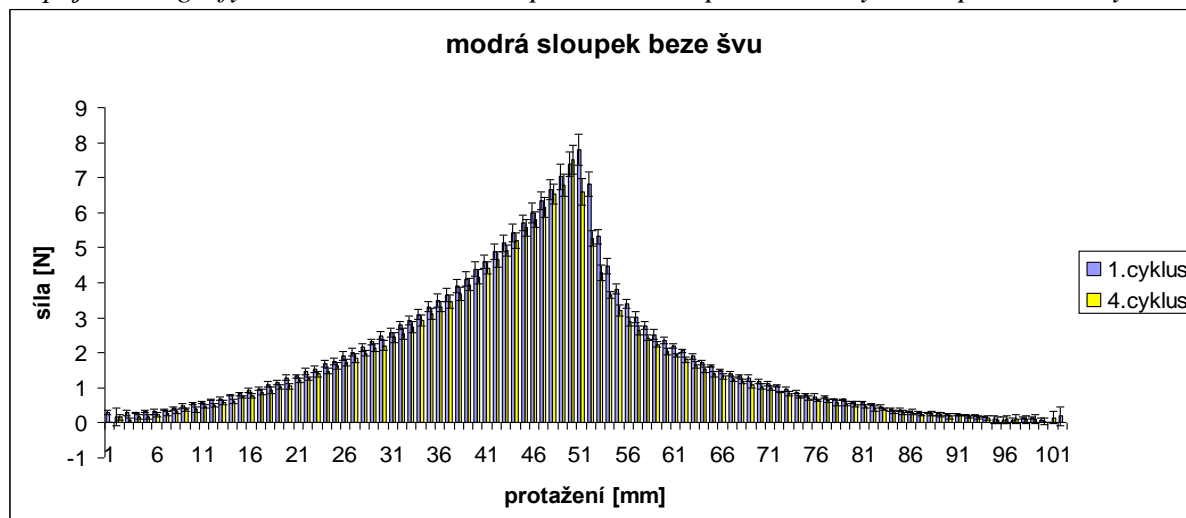
Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ řádek beze švu pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



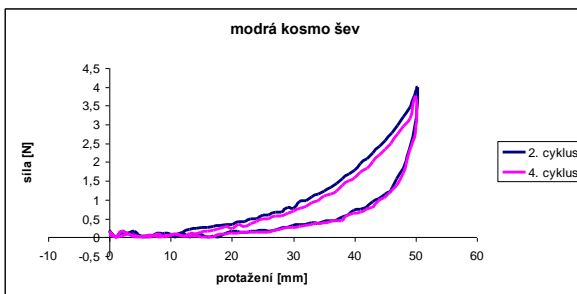
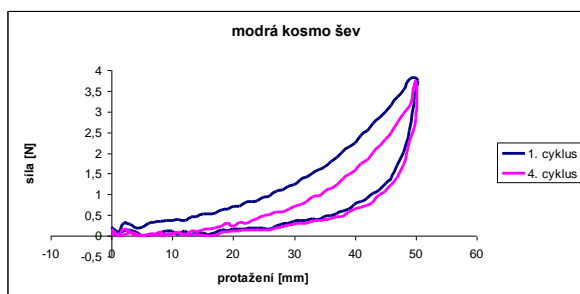
Sloupcový graf vzorku „Modrá“ řádek beze švu pro 1. a 4. cyklus.



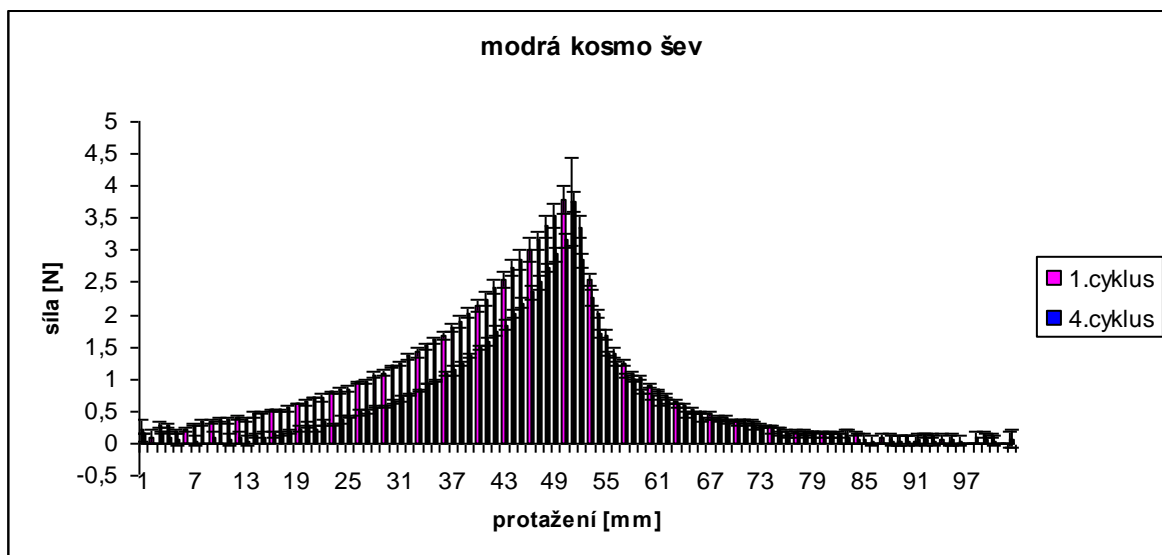
Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ sloupek beze švu pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



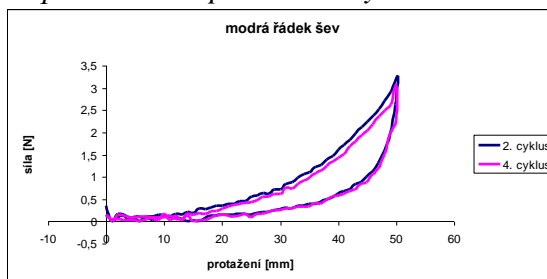
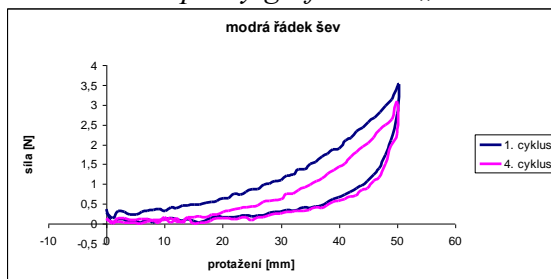
Sloupcový graf vzorku „Modrá“ sloupek beze švu pro 1. a 4. cyklus.



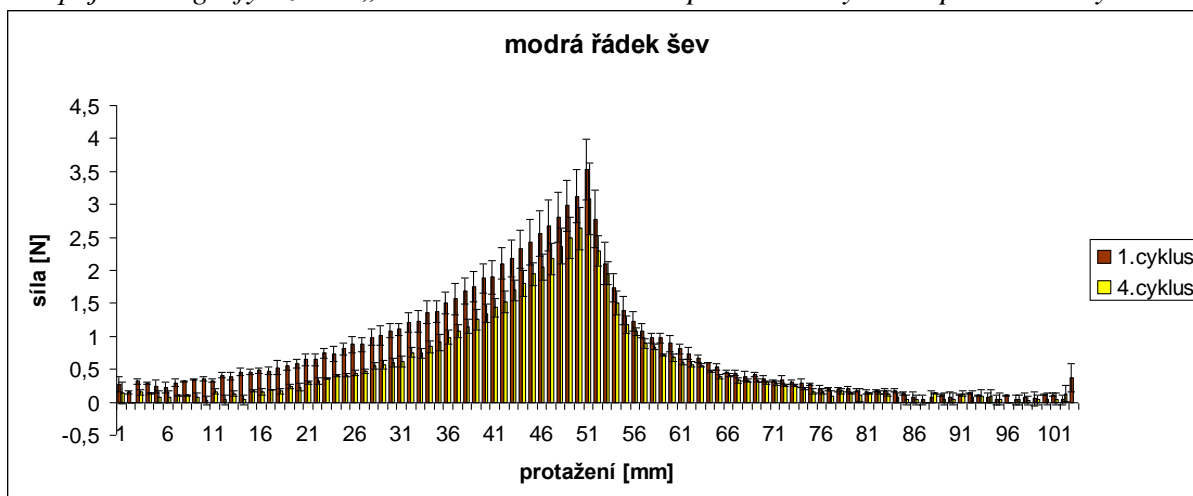
Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ kosmo se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



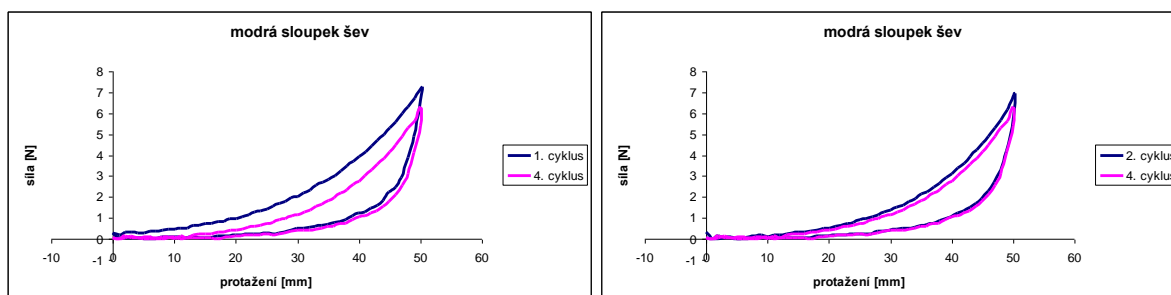
Sloupcový graf vzorku „Modrá“ sloupek se švem pro 1. a 4. cyklus.



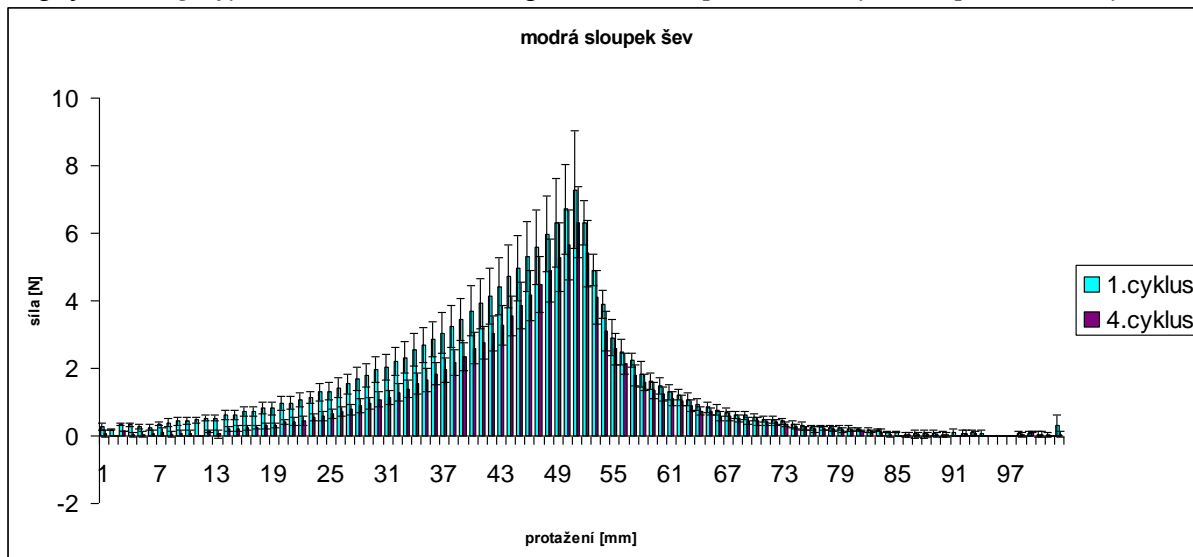
Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ řádek se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



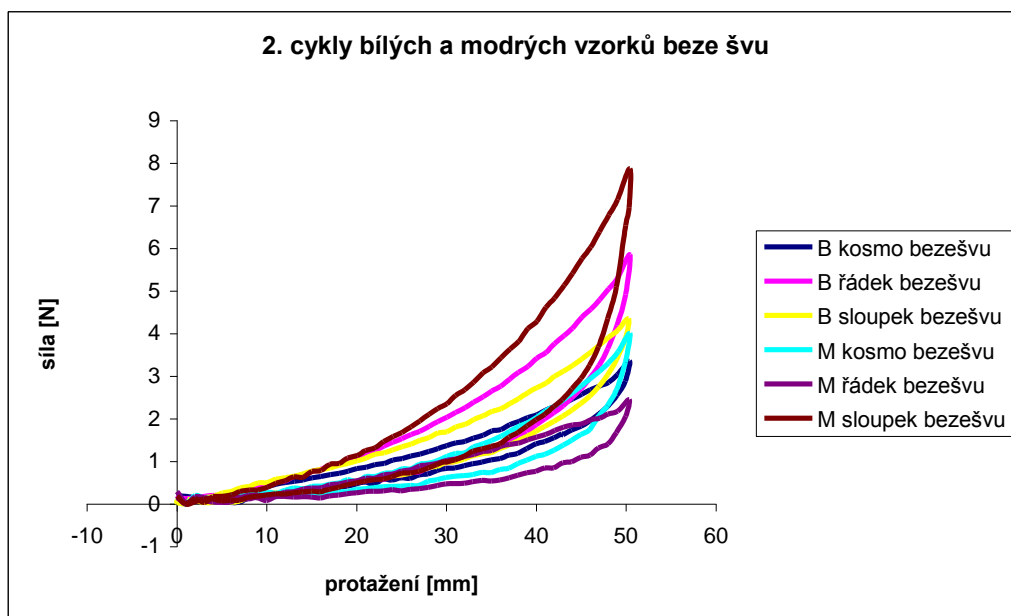
Sloupcový graf vzorku „Modrá“ řádek se švem pro 1. a 4. cyklus.



Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ sloupek se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.



Spojnicové grafy vzorku „Modrá“ sloupek se švem pro 1. a 4. cyklus a pro 2. a 4. cyklus.

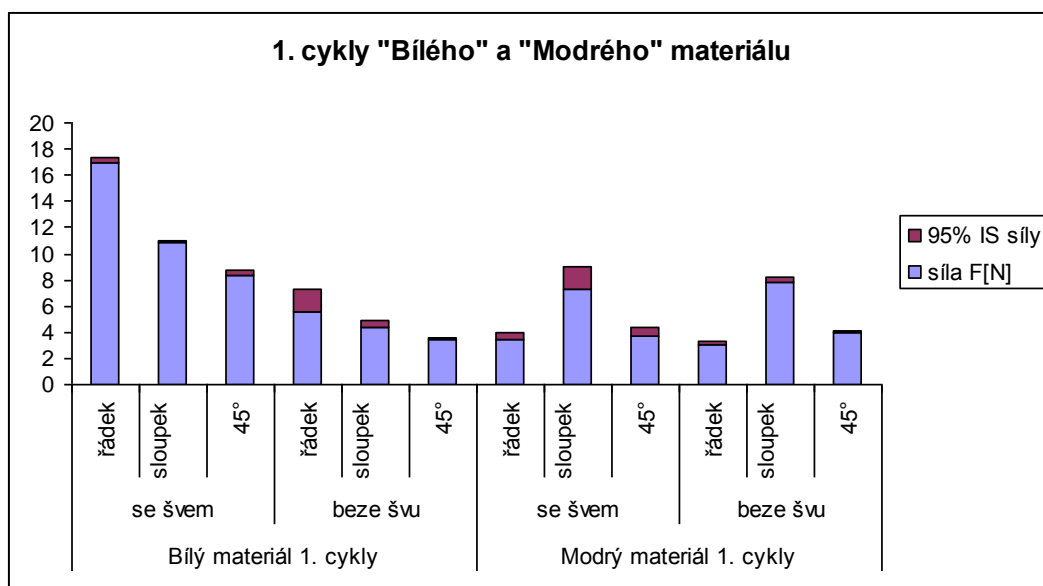


	Bílý materiál 1. cykly						Modrý materiál 1. cykly					
	se švem			beze švu			se švem			beze švu		
	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°
síla F[N]	17	10,8	8,3	5,6	4,4	3,4	3,5	7,3	3,7	3	7,8	4
95% IS síly	0,4	0,2	0,5	1,7	0,5	0,2	0,5	1,7	0,7	0,3	0,4	0,05
pratažení l [mm]	konstantní protažení 50 mm											

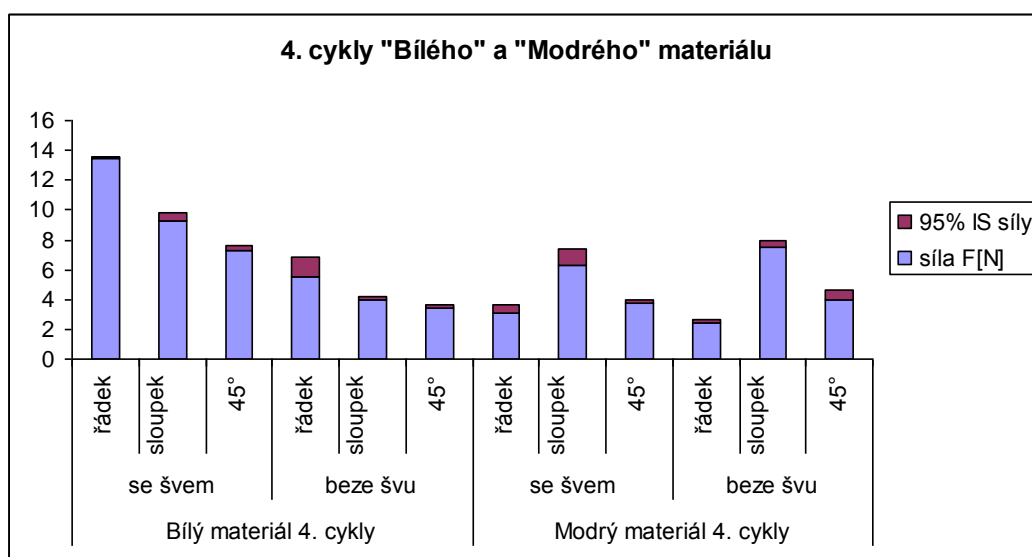
Tabulka vzorků „Bílá“ a „Modrá“ se švem a beze švu pro 1. cykly.

	Bílý materiál 4. cykly						Modrý materiál 4. cykly					
	se švem			beze švu			se švem			beze švu		
	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°	řádek	sloupek	45°
síla F[N]	13,5	9,3	7,3	5,5	4	3,4	3,1	6,3	3,8	2,4	7,5	4
95% IS síly	0,1	0,5	0,3	1,3	0,2	0,2	0,5	1,1	0,2	0,3	0,4	0,6
pratažení l [mm]	konstantní protažení 50 mm											

Tabulka vzorků „Bílá“ a „Modrá“ se švem a beze švu pro 4. cykly.



Sloupkový graf pro vzorky „Bílá“ a „Modrá“ se švem i beze švu pro 1. cykly.



Sloupkový graf pro vzorky „Bílá“ a „Modrá“ se švem i beze švu pro 4. cykly.

Vzorky „Modrá“ se švem.

Vzorky „Bílá“ se švem.